

TN
837
K65





Die

Torf-Industrie.

Handbuch

der Gewinnung, Verarbeitung und Verwerthung des Torfes im kleinen und großen Betriebe,

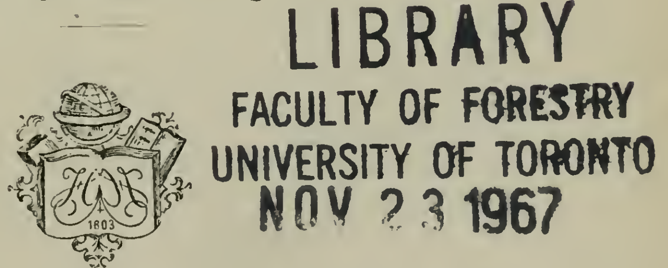
sowie

Darstellung verschiedener Producte aus Torf.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 28 Abbildungen.



LIBRARY
FACULTY OF FORESTRY
UNIVERSITY OF TORONTO
NOV 23 1967

Wien. Pest. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1898.

(Alle Rechte vorbehalten.)

85-382
8/1/08

TN
837
K65

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Vorwort.

Die Entwicklung der Torfgewinnung zur Torfindustrie gehört der neueren Zeit an.

Durch die Einführung des maschinellen Betriebes, insbesondere aber durch die wesentlichen Verbesserungen, welche die Maschinen, die hier in Frage kommen, erfahren haben, ist die Torfgewinnung eine durchaus rationelle geworden, und da der Torf im Laufe der Zeit verschiedenen neuen Verwendungen zugeführt wurde, erhöhten sich gleichmäßig dessen Absatz und Production.

Die Torfindustrie steht heute durchaus selbständig und mit gleicher Berechtigung wie andere Industriezweige da. Die Entwicklung dieser Industrie erscheint wohl an locale Bedingungen geknüpft, aber dies schließt nicht aus, daß sie sich da, wo diese Bedingungen geboten sind, durch verständnißvollen Betrieb ebenso günstig gestaltet als auch erweitert werden kann. Ja gerade die Torfindustrie erscheint berufen, manches noch todtliegende Capital zu beleben und flüssig zu machen oder den geringverzinslichen Besitz zu einem höher rentablen zu gestalten.

Die Neuzeit läßt eine erfreuliche Bewegung in der Torfindustrie erkennen. Mehr als vordem beschäftigt man sich mit den praktischen Verwerthungen des Torfes und diesem erhöhten Interesse, welches Torfgewinnung und Torfverarbeitung erweckten, kamen die Maschinenfabriken durch Verbesserungen und Vervollkommnungen der für die Torf-

industrie nöthigen Apparate und Vorrichtungen in förderlichster Weise entgegen.

So schien es denn an der Zeit, der aufblühenden Torfindustrie ein Werk zu widmen, welches den modernen Standpunkt derselben kennzeichnet, die Mittel und Wege beschreibt, welche zur rationellen Gewinnung, Verarbeitung und Verwerthung des Torfes führen, einen Leitfaden zur Orientirung und Führung auf diesem Gebiete, der in gleicher Weise kleinen und großen Verhältnissen angepaßt ist und einzig nur der Praxis dienen soll.

Möge der Versuch, die Torfindustrie in ihrer gegenwärtigen Entwicklung vorzuführen, namentlich in jenen Kreisen Beobachtung und wohlwollende Aufnahme finden, welche mit uns die Ueberzeugung theilen, daß die rationell geleitete Torfindustrie ebenso lohnend als entwicklungsfähig ist und sein wird. —

Der Verfasser.

Inhalts-Verzeichniß.

Verzeichniß der Illustrationen.

Die Torf-Industrie.

Einleitung.

So alt die Torfgewinnung, so neu ist die Torfindustrie.

Die alte Torfgewinnung arbeitete nur für den häuslichen Bedarf; ihre Existenz war ein Leben sozusagen von der Hand in den Mund. Arbeitsvorrichtungen und Arbeitsweise waren solche, daß sie nur kleinen Anforderungen an Quantität und höchst bescheidenen Ansprüchen an Qualität zu genügen vermochten. Man wußte von dem Schatze, den der Boden barg, aber man kannte noch nicht seine volle Bedeutung, man ahnte nicht, daß es gelingen könnte, den Schatz so zu heben und zu veredeln, daß er eine Quelle des Wohlstandes für Tausende werden könnte.

Was der Hand nur mühsam und unvollkommen gelang, was durch die Arbeit des Einzelnen nur langsam und zögernd gefördert wurde; das brachte die Maschine mit Leichtigkeit, Vollendung und in staunenswerth kurzer Frist zu Stande.

Auch hier, bei der Torfindustrie, war es die maschinelle Entwicklung, welche neues Leben in ein verödetes Arbeitsgebiet brachte, die maschinelle Entwicklung, der wir den hohen Stand unserer gesammten Industrie verdanken.

Mit der Einführung der Maschine in die Torfgewinnung und Torfverwerthung war erst eine Torfindustrie geschaffen; jetzt vermochte man den Schatz vollständig zu heben und dem Producte jenen Grad der Vollendung zu ertheilen, der es befähigte, mit anderen ver-

wandten Stoffen in Bezug auf Verwendung in Concurrenz zu treten.

Und als die Maschinen das Moor bezogen, auf dem vordem nur des Arbeiters ungelenke Hand den Spaten geführt, als die lebendige Kraft des Dampfes die schwarzbraunen Massen zu Tage förderte und in Stunden frühere tagelange Arbeit leistete, da ging auch der Blick in die Weite, man sah aus nach neuen Zielen und neuen Verwerthungen.

Diesem ersten Aufschwunge der Torfindustrie folgte bald ein tiefer Stillstand.

Im großen Ganzen, schrieb mir einer der besten und einsichtsvollsten Kenner der Torfindustrie, C. Schlickeysen, ist die Torfindustrie seit fünfzehn Jahren in Stillstand gerathen, theils weil die Steinkohle ihr den Lebensnerv unterbunden, theils weil das einzige Bestreben der deutschen Torfmaschinenfabriken — und von hier aus ist diese Industrie doch entstanden und verbreitet — stets nur den einen Gedanken verfolgt haben, immer billigere Maschinen zu erzielen, wodurch dann der Zweck der Torfmaschinen völlig vereitelt wurde. Erst in den letzten Jahren fängt man in Rußland wieder an, sich der Sache zu widmen...

In der That; man ist durch Schaden klug geworden. Der Käufer sah, daß die billigsten Maschinen für ihn werthlos sind, und er bewilligte dem Fabrikanten gerne die höhere Summe für ein hochleistungsfähiges Fabrikat. Nun erst nahm die Torfmaschinenfabrikation neuen Anlauf und heute besitzen wir die vortrefflichsten Maschinen mit sicher garantirter Leistung.

Auch in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, England und Frankreich regt es sich und wird lebhaft auf dem Gebiete der Torfindustrie. Mit fast fieberhafter Eile sucht man förmlich das Versäumte nachzuholen, und Beiträge zur Entwicklung und Vervollkommnung der Torfindustrie bilden in fast allen technischen Zeitschriften ständige Mittheilungen. Die frühere Concurrenz der Steinkohle — das ärgste Gespenst, das drohend der Entwicklung gegen-

überstand — fürchtet man heute nicht mehr in dem früheren Grade, ja man sucht dem Gegner direct zu Leibe zu gehen, und ein Brennmaterial herzustellen, welches die Concurrenz der Steinkohle auszuhalten vermag.

Die Torfindustrie, dies darf man getrost behaupten, ist heute erfreulich entwickelt; aber sie steht noch lange nicht an der Grenze der Entwicklungsfähigkeit. Auch ihr bleiben die Vortheile weiterer maschineller Verbesserungen vorbehalten, auch sie muß darauf sehen, den Haupt- und Nebenproducten neue und vergrößerte Verwendungsbezirke zu schaffen. Sie wird diese Wege finden, wenn sie den Grundsatz befolgt, der alle Industrien lebensfähig und blühend gemacht hat: möglichst vollkommene Producte mit relativ geringen Kosten zu erzeugen, wenn sie, mit anderen Worten, es verstanden hat, die maschinelle Arbeitsthätigkeit in rationellster Weise auszunützen.

Bildung, Vorkommen und Eigenschaften des Torfes.

Torf bildet sich durch Zersetzung der verschiedensten Pflanzen in Gegenwart von Wasser bei mittlerer Temperatur. An der Torfbildung sind, mit Ausnahme von Pilzen, alle Pflanzenarten betheiligt. Die Torfmoose sind besonders wichtig,*) weil sie nach Griesebach gesellig leben und in hervorragendem Grade die Fähigkeit haben, große Wassermengen aufzunehmen. Durch ihre Entwicklung ist somit ein weiterer Grund gegeben für dauernde Durchtränkung der Vegetation mit Wasser, ihre wasserhaltende Thätigkeit sorgt dafür, daß nicht allein die weitere Entwicklung der Pflanzendecke stets bei reichlichem Wasservorrath stattfindet, sondern daß auch die abgestorbenen Pflanzen unter Wasser, somit bei Luftabschluß, der Zersetzung anheimfallen. Diese Moosvegetation beginnt rings am Ufer des stagnirenden Wassers, sie dehnt sich aber bald über das ganze Wasser aus, namentlich wenn dasselbe so seicht ist, daß die Wurzeln der Moospflanze den Grund erreichen können. Im Herbst stirbt die Vegetation ab, sie sinkt im Wasser unter und verfällt hier den Zersetzungsprocessen, durch die der Torf gebildet wird. Im Frühjahr bildet sich eine neue Moosdecke, die im Herbst wieder untersinkt. In dieser Weise wird allmählich das ganze stagnirende Wasser mit der entstehenden Torfschichte angefüllt.

Birnbaum**) führt als wichtig für die Torfbildung an: die gemeine und die Moorhaide (Calluna vulgaris

*) Chem. Technol. der Brennstoffe von Fischer. Braunschweig, 1897.

**) E. Birnbaum und H. Birnbaum. Torfindustrie und Moorcultur. Braunschweig, 1880.

und Erica tetralia), die Rasen- und Wollgräser (Eriophorum, namentlich vaginatum), die Riedgräser (Carex limosa, teretiuscula, ampullacea, vesicaria, pu licaris, paradoxa), Binsen (Scirpus silvaticus, setaceus, caespitosus), Simsen (Juncus conglomeratus, silvaticus, filiformis), das gemeine Borstengras (Nardus stricta), auf den Hochgebirgen auch die Zwergkiefer (Pinus pumilio und mughus), das Schilfrohr (Typha latifolia und angustifolia), Kalmus (Acorus calamus), die Wasserlilien (Iris pseudacorus), die Wassergräser (Poa aquatica und calamagrostis), den Froschlöffel (Alisma), den Igelkolben (Sparganium), das Pfeilkraut (Sagittaria), die Minze (Mentha aquatica), die Sumpfdistel (Carduus palustris und crispus), Schachtelhalm (Equisetum palustre), Weiderich (Epilobium palustre), die Weiden (Salix aurita und repens).

Manche Pflanzen, besonders die Vacciniumarten, überziehen den Boden so dicht, daß hierdurch die Verdunstung erschwert wird; sie wirken torfbildend, indem sie unten absterben und oben weiter wachsen. Durch die dichten Massen dieser verschiedenen Pflanzen wird das Wasser über seinen ursprünglichen Stand gehoben; auch über diesem vermögen die Moosvegetationen sich zu entwickeln, es wird eine Erhöhung des Moores über den ursprünglichen Wasserstand eintreten. Im Pangerfilz bei Rosenheim ist die Mitte 5—7 m, im Mauererfilz sogar 8 m höher als das Ufer des ursprünglich mit Wasser gefüllten Beckens. Diese Hebung, die Bildung von Hochmooren, hört erst auf, wenn die Schwerkraft der capillaren Aufsaugung des Wassers durch die Moose das Gleichgewicht hält. Sobald in der angedeuteten Weise der ganze Behälter mit den schwammigen, wasserdurchtränkten Moosmassen angefüllt ist, dienen diese auch anderen Sumpfpflanzen als Unterlage.

Aus den Untersuchungen von Wiegmann, Websky und Anderen*) geht hervor, daß die Zersetzung der Pflanzen beginnt, sobald sie von Wasser bedeckt werden. Aus der

*) Journ. f. prakt. Chem. 92, 65.

Zunahme des Kohlenstoffes und Abnahme des Wasserstoffgehaltes ist zu entnehmen, daß anfangs Methan und Wasser abgeschieden werden, später wird auch Kohlensäure entwickelt. Nach Websky enthielt Gas unter einer Sphagnumdecke 2·97 Procent Kohlensäure, 43·36 Procent Methan und 53·67 Procent Stickstoff. Nach Früh sind die wichtigsten, den Torf charakterisirenden Umwandlungsproducte der Pflanzentheile die Ulminsäure und das Ulmin, Huminsäure und Humin, sowie Salze dieser Säuren. Beachtenswerth ist, daß die Humussäuren, einmal getrocknet, sehr schwierig in Wasser löslich sind; schon Wiegmann sagt:*) die Humussäure, einmal wirklich getrocknet, ist nur sehr schwer wieder in Wasser auflöslich. Diese Eigenschaft ist allen geübten Torfstechern bekannt. Sie wissen, daß ein heftiger Regen die frisch abgelegten Torfziegel auswäscht und mürbe macht, daß hingegen einige Tage warmer Witterung eine Rinde erzeugen, welche den Torf zusammenhält und vor Auslaugung schützt. Nach Conrad und Gutzeit schwankt die Zusammensetzung der Huminstoffe, welche sich neben noch unveränderter Holzfaser im Torf und in der Braunkohle u. s. w. finden, zwischen 62·3 bis 66·5 Procent Kohlenstoff und 3·7—4·6 Procent Wasserstoff. Die Cellulose ulmificirt sehr vollkommen und um so leichter, je jünger und saftreicher die betreffenden Zellen sind; ligninhaltige Stoffe vertorfen schwierig. Das Zellgewebe der Laubmoose vertorft langsam, sie gehören aber zu den besten Torfbildnern. Sphagneen können vollständig und homogen vertorfen. Harze und wachsartige Stoffe bleiben unverändert. Die Gerbstoffe verwandeln sich vollkommen in Humusstoffe. Bitumen ist im Torf nicht vorhanden. Holztheerartige Stoffe ergeben sich aus dem frischen Torf bei bloßem Erwärmen nicht, sondern erst bei einer Temperatur, bei der er sich zu zersetzen beginnt; sie sind also nicht vorgebildet.

---

*) Chem. Technol. der Brennstoffe von Fischer. Braunschweig, 1897.

Der Stickstoffgehalt des Torfes*) wird in der Regel von dem Stickstoffgehalt der betreffenden Pflanzentheile herrühren, der im Vergleich mit anderen Pflanzen nicht über 1 Procent betragen wird, wahrscheinlich aber durch den der thierischen Einschlüsse vermehrt wird. Diese sind nicht so selten und bisweilen in erheblichen Mengen vorhanden in Hoch- und Rasenmoortorf. Sie bestehen dann hauptsächlich aus Chitinskeletten von Milben, Larven, Mücken u. dgl., Schalen von kleinen Krustern. Nach H. Ritthausen**) ist die Anhäufung von Stickstoff in manchen Torfen als eine Folge der Absorption von Ammoniak durch Huminsäure oder ähnliche Salze, wobei ersteres chemisch gebunden wird, anzusehen. Der Umstand, daß aus Torf oder ähnlichen Massen bei der Behandlung nach gewissen Methoden, die man gewöhnlich zur Gewinnung und Bestimmung von Ammoniak einschlägt, davon nur geringe Mengen erhalten werden, beweist nichts gegen diese Annahme, sondern spricht nur dafür, daß die ursprünglich gebildeten Ammoniaksalze als solche nicht bestehen bleiben, vielmehr bei Fortdauer des Zersetzungsprocesses in den Kreis der Zersetzung mit hineingezogen werden und unter Abscheidung vielleicht von wenig Kohlensäure, oder von Sumpfgas, die stickstoffreichen unlöslichen Humusstoffe als Nebenproducte, in denen Ammoniak als solches nicht mehr existirt, hinterlassen. Dagegen meint M. v. Sivers***), der Stickstoff des Torfes stamme lediglich von dem Stickstoff der bezüglichen Pflanzen, da bei der Vertorfung wesentlich die stickstofffreien organischen Stoffe zerstört wurden. A. Pagel findet, daß Torf keinen atmosphärischen Stickstoff aufnimmt, aber sehr begierig Sauerstoff, unter Entwicklung von Kohlensäure. Ferner bilden sich bei Luftabschluß in der Moorsubstanz durch Reduction von schwefelsauren Salzen Schwefelverbindungen, die zum Theil als Schwefelwasserstoff, zum Theil als Schwefelmetalle auftreten.

---

*) Chem. Technol. der Brennstoffe von Fischer. Braunschweig, 1897.
**) Biedermann's Centralbl. 1878, 95.
***) Landw. Versuchsst. 24, 183.

Man unterscheidet nach Fischer*): Wiesen- und Hochmoore.

Die Wiesen-, Gras-, Grünlands- oder Niederungsmoore finden sich nach Birnbaum stets in der Nähe von Gewässern; sie folgen dem Laufe der Flüsse, erzeugen auf ihrer Oberfläche eine Menge saurer Gräser und bilden nasse saure Wiesenländereien. Hat ihr Boden keinen torfartigen Zusammenhang, so bezeichnet man solche Grundstücke als Bruch. Die Bildung derselben erfolgt meist von den Ufern der Gewässer aus, doch giebt es auch Landseen, in denen sich der Torf von der Mitte aus erzeugte. Ländereien, die so niedrig liegen, daß sie während des Winters und Herbstes vollständig unter Wasser stehen und auch im Sommer sich sumpfig halten, eignen sich ebenfalls für diese Art der Torfbildung. Die Niederungsmoore erreichen in Norddeutschland eine Tiefe von 2—3 m, in Südbayern sogar eine Tiefe bis zu 10 m. Die Torfmasse ist tief schwarz, getrocknet fällt sie leicht auseinander; in der Heizkraft steht dieser Torf dem auf Hochmooren gewonnenen nach, da ihm die wachs- und harzartigen Beimengungen des letzteren fehlen. Der weiße Ueberzug, der sich zuweilen auf den von ihnen gewonnenen Torfstücken zeigt, rührt gewöhnlich von kohlensaurem Kalk her, der mit dem Wasser in sie gelangte. Der Untergrund dieser Moore liegt in und unter der Höhe des Sommerwasserspiegels.

Die Hochmoore sind bedeckt mit Haidekräutern; bei ihnen tritt das Sumpfmoos Sphagnum in großer Menge auf. Außerdem zeigt sich auf ihnen die Kiefer, namentlich die Zwergkiefer. Ihr Untergrund liegt über dem Sommerwasserspiegel; in der Mitte sind sie höher als an den Rändern. Meist ist die Torfmasse dicht unter der Pflanzendecke gelblich, man kann in ihr ganz deutlich die Structur der Pflanzenreste erkennen; bei 1·25—1·75 m Tiefe ist sie rothbraun, von da an bis zum Untergrunde nimmt die Tiefe der Färbung zu, der ganz untere ist pechschwarz, fest

*) Chem. Technol. der Brennstoffe. Braunschweig, 1897.

und vollständig amorph, doch findet man auch, daß unmittelbar auf der Unterlage und dem amorphen Torf noch Moostorf sich befindet, der von gelblicher Farbe ist und in dem man noch deutlich die Ueberreste von Moos erkennt; zuweilen finden sich auch Moostorfschichten zwischen schwarzem Torfe. Diese Erscheinung hat darin ihren Grund, daß das Moos sich sehr schwer zersetzt und daß die Moosvegetation im Laufe der Torfbildungsperiode je nach den Feuchtigkeitsverhältnissen zu verschiedenen Zeiten üppiger oder dürftiger fortkam, in welchem letzteren Falle dann die Haidekräuter und andere Gewächse an deren Stelle traten.

Auf diese Weise entstanden auch die sogenannten Mischlingsmoore, die theils aus Grünlandsmooren, theils aus Hochmooren bestehen.

In Rücksicht auf die Pflanzenart, welche vorwiegend bei der Bildung des Torfes wirkte, unterscheidet man: Moos-, Haide-, Schilf-, Gras-, Holztorf; je nach dem Grade seiner Zersetzung und nach der Tiefe der Schichten, aus denen er stammt, bezeichnet man ihn als amorphen Torf, Speck- oder Pechtorf, wenn in den unteren Schichten des Lagers die Zersetzung der Pflanzen bis zur Vernichtung der Structur vorgeschritten ist, so daß die Schnittfläche des Torfes glänzend erscheint; als Fasertorf, Rasen- oder Moostorf, wenn die Structur der Pflanzenreste in ihm noch deutlich erkennbar ist; er besteht dann in seiner ganzen Masse aus einem lockeren, filzartigen Gewebe von hellerer Farbe, dessen specifisches Gewicht leichter ist, als das des Pechtorfes; Torf von solcher Beschaffenheit findet sich namentlich in den oberen Schichten des Lagers.

Nach J. Früh*) unterscheidet man:

Hochmoor: 1. In Seen und Teichen mit kalkfreiem Wasser. Die Bildung eines Sphagnetums beginnt am Rande und schreitet nach innen fort, um eine schwimmende Decke zu bilden, auf der sich Algen, Droseraceen, Vaccineen ansiedeln, das Gewicht vermehren und die Pflanzendecke zum

*) J. Früh, Torf und Dopplerit. Zürich, 1883.

Sinken bringen, die bald wieder durch eine neue ersetzt wird. In der schweizerisch-schwäbisch-bayerischen Hochebene und den präalpinen Gebieten ist diese Art der Hochmoorbildung hauptsächlich durch Sphag. cuspidatum Ehrh. vermittelt und von untergeordneter Bedeutung. In den größeren Wasserbecken der norddeutschen Seenplatten scheint sie ziemlich häufig aufzutreten.

2. Auf kalkfreiem Untergrunde, der von weichem Wasser berieselt wird. Hierher gehören zum Theil die Haidemoore Griesebach's, begründet durch Erica tetralis und Calluna vulgaris, in deren Schatten jedoch die Sphagneen sich ebenso gut ansiedeln, als sie es in den Voralpen thun, sobald eine humusartige Unterlage geschaffen worden. Der Untergrund muß also Thon sein, oder Sand, welcher wie in Norddeutschland mittelst fetten, thonigen Schlammes wasserdicht gemacht wurde.

Wiesenmoor oder Grünlandsmoor: 1. In Seen mit kalkreichem Wasser. Die Torfbildung beginnt bei tieferen Becken wieder vom Ufer aus, und zwar vorzugsweise durch Cyperaceen (Carex, Scirpus), Phragmites mit Hypneen, namentlich Hyp. fluitans, scorpioides, welche allmählich eine zähe, schwingende Decke bilden, die wieder untersinkt, an seichten Stellen nebst diesen Gattungen durch Potamogetoneae, Junca gineae, Alismaceae, Typhaceae, Iris, Utricularia, Myriophyllum u. s. w. Hierher gehören beispielsweise die Vertorfungen von Seen der schweizerisch-bayerischen Hochebene, der Moränenseen Oberitaliens, deren Grund mit der sogenannten Seekreide belegt ist, und wohl auch der größte Theil jener Torfränder, welche die großen irischen Seen einschließen.

2. Wo die Erdoberfläche, gleichviel ob kalkiger oder thoniger Beschaffenheit, fortwährend oder wiederholt durch hartes Wasser befeuchtet wird, entstehen die »sauren Wiesen«, die Wiesenmoore, Grünlandsmoore oder Rasenmoore, je nach dem speciellen pflanzengeographischen Charakter, vorherrschend aus Cyperaceen, Phragmites, Hypneen gebildet. Hierher sind für die Schweiz zu zählen, außer jenen zahl-

reichen localen Versumpfungen des Hügellandes, welche auf den ersten Blick glaciale Ablagerungen verrathen, die zahlreichen kleinen Torfmoore der Alpen bis zur Schneelinie, die Moore auf den Alluvialgebieten der größeren Flüsse, die Moore des Berner Seeland u. s. w., die gewaltigen Wiesenmoore längs der verschiedenen europäischen Flüsse und Ströme.

Mischmoore: Viele Hochmoore in Ungarn, Böhmen, den Ost- und Centralalpen, Jura, Ostpreußen, Holland, ruhen auf mehr oder weniger entwickelten Rasenmooren. Sehr wahrscheinlich haben die meisten Hochmoore eine Rasenmoorbildung als Ausgangspunkt, so daß die Moore dann primär allgemein Rasenmoore sind und erst durch Aenderung der chemischen Beschaffenheit des zufließenden Wassers, secundär, in Hochmoore übergehen können.

Es giebt auch einen eigentlichen Algentorf, gebildet aus niederen, eine Gallerthülle absondernden Formen. Dies ist der einzige gallertartige und nach dem Trocknen mit Wasser wieder die frühere Beschaffenheit annehmende Torf.

Nach Früh*) findet bei der Vertorfung keinerlei Gährung statt; es ist lediglich eine sehr langsame Zersetzung der Pflanzen unter möglichst völligem Abschluß von Sauerstoff durch Wasser und bei einer niederen Temperatur. Spaltpilze haben mit der Torfbildung nichts zu thun. Daher ist keine Wärmebildung zu bemerken und entstehen vorherrschend Ulminkörper, weniger Huminsubstanzen. Weder Frost noch Druck üben auf die Vertorfung einen nachweisbaren Einfluß aus. Die untersten oder ältesten Schichten eines Torfmoores sind nicht immer am stärksten vertorft.

Torf bildet sich auch heute noch; **) die Zeitdauer, welche zur Bildung eines Torflagers erforderlich ist, hängt aber von den verschiedensten Umständen ab, so daß sie jedenfalls ungemein verschieden ist. Auf einigen Mooren bemerkte man einen Zuwachs von 0·75 m in hundert Jahren, während

*) J. Früh, Torf und Dopplerit. Zürich, 1883.

**) Chem. Technol. der Brennstoffe von Fischer. Braunschweig, 1897.

man unter besonders günstigen Verhältnissen in anderen Gegenden schon in 30—50 Jahren einen gleichen Zuwachs von 0·75 m erhielt. An manchen Orten wurden noch bessere Resultate gewonnen; man beobachtete in einem Zeitraume von 70 Jahren eine Zunahme des Moores um 2 m, ja in 30 Jahren von 1·25—2 m.

Da Rasenmoortorf der Verunreinigung durch schlammiges Wasser, durch Sand, Staub u. dgl. ausgesetzt ist, so gehören die aschenreichen Torfe durchwegs hierzu, während die aschenarmen Hochmoortorf sind.

Der Torf findet sich in bauwürdigen Mengen nur in der gemäßigten Zone. In Deutschland finden sich bauwürdige Torflager besonders in den Provinzen Hannover (die Emsmoore umfassen fast 3000 qkm) Schleswig-Holstein, Pommern, Brandenburg, Posen, Preußen, Westfalen, ferner in Oldenburg, Bayern, Württemberg, Baden. Die Vertheilung der Torfmoore*) ist sehr ungleich: in Ostpreußen enthält beispielsweise der Kreis Heydekrug 30·6 Procent der gesammten Oberfläche an Torfmooren, andere Kreise dagegen nur 1 Procent davon. Die Provinz Hannover hat 6600 bis 7150 qkm (120—130 Quadratmeilen) Torf, das Bourtanger Moor im Emsgebiet ist 1400 qkm, das Aremberg'sche 1500 qkm groß; Hannover enthält demnach $^1/_6$ seiner Gesammtoberfläche an Torf. Das Großherzogthum Oldenburg hat 1200 qkm Torf.

Im südlichen Bayern sind etwa 1100 qkm Torfmoore, davon kommen beispielsweise auf das Dachauer 210 qkm, das Erding-Freisinger 230 qkm, das Donaumoor bei Neuburg etwa 200 qkm, das Moor am Chiemsee 309 qkm. Die badischen und württembergischen Moore schätzt Hausding auf etwa 300 qkm, die österreichischen auf etwa 1400 qkm.

Besonders reich an Torfmooren sind Island, Schottland, Norwegen und Schweden, das westliche und östliche

---

*) Chem. Technol. der Brennstoffe von Fischer. Braunschweig, 1897.

Rußland, Holland, das nordwestliche Frankreich und ein Theil der Schweiz. Portugal hat ein großes, 1 m mächtiges Torflager am Sadoflusse, welches aber wenig ausgenützt wird. In Italien und Spanien finden sich nur in ihren gebirgigen, nördlichen Theilen Moore, ebenso in Griechenland. Dagegen sind Nordamerika und Nordasien reich an Torfmooren.

Die Mächtigkeit der Torfmoore erreicht nicht selten 3—6 m, das Moor von Allen in Irland sogar 12 m.

Zuverlässige Brennwerthe sind für Torf nur durch Bestimmungen mittelst Calorimeter zu erzielen.

Die Bestimmung des factischen Heizeffectes, calorimetrische Bestimmung, geschieht gewöhnlich durch Uebertragung der Wärmemengen auf Wasser. Benützt man dazu gut construirte Dampfapparate, so ergiebt das Resultat den nutzbaren Heizeffect.

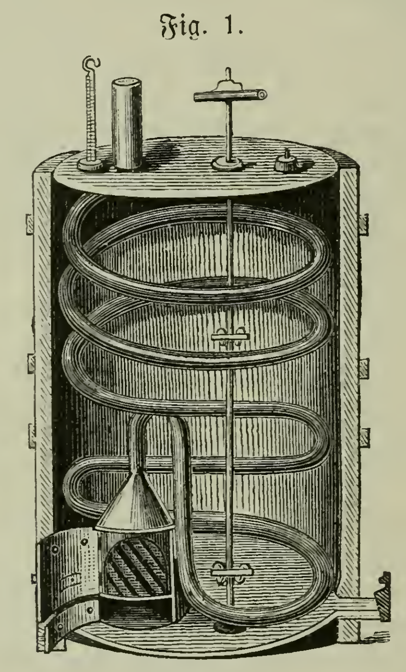
Das Brennmaterial wird hierzu, wenn es nicht gleichartig im Volumen und in der Masse ist, gehörig durchmischt, ferner getrocknet und gewogen verwendet. Die Bestimmung ist durch zwei Versuche und mit einem von Stein befreiten Dampfkessel vorzunehmen. Bei jedem Versuche ist der Dampf unter derselben Spannung zu entlassen, auch die Füllung des Dampfkessels in gleicher Art zu erhalten, besonders das Speisewasser in gleichbleibenden Mengen und von gleicher Temperatur zufließen zu lassen. Die erzeugte Dampfmenge wird einerseits aus dem Condensationswasser, andererseits aus der Kesselfüllung und der Quantität des Speisewassers berechnet.

Für den Versuch im Kleinen hat man Calorimeter von verschiedener Construction. Einen solchen von sehr einfachem Bau vergegenwärtigt Fig. 1, S. 14. In einem Cylinder von Eisenblech, welcher eine aus hölzernen Faßdauben zusammengestellte Umhüllung hat, befindet sich ein aus dünnem Kupferblech gearbeitetes Schlangenrohr, welches den Rauchfang zu einem mit der Weißblechfassung dicht abgeschlossenen Feuerherde bildet, dessen Wände und Kuppel aus einer doppelten Lage Schwarzblech gefertigt sind. Der Deckel

hat vier Oeffnungen, für das Rauchrohr, zum Einsetzen eines Thermometers, zum Durchgang für einen Rührer, dessen Griff durch eine Schraubenmutter fest gemacht werden kann, und eine Einfüllöffnung.

Der Herd besteht aus einem Rost, darunter das Aschenloch, beide verschließbar durch Thüren, von welchen die Herdthüre mit einem Zugschieber und dieser noch mit

Fig. 1.



Calorimeter.

einem Loche zum Einsetzen eines Blasebalges versehen ist. Seitlich befindet sich an der Cylinderwandung ein Hahn zum Ablassen des Wassers. Beim Gebrauch wird der Cylinder bis 4 cm unter seinem Rande mit einem genau bestimmten Gewichtsquantum kalten Wassers gefüllt, dann nach dem Umrühren die Temperatur desselben notirt, Brennmaterial von einem gewogenen, trockenen Quantum auf den Herd gebracht, angezündet, die Herdthüre geschlossen,

mittelst eines Blasebalges Luft eingeblasen, Brennmaterial nachgelegt u. s. w. Endlich werden am Schluß des Versuches die Zeitdauer der Verbrennung, die Temperatur des Wassers — 30—45° C. Temperaturerhöhung genügen — die Quantität des verbrannten Materials — nach Abzug des unverbrannt auf dem Herde liegen gebliebenen und von der Asche abgesonderten Theiles — notirt und in Rechnung gesetzt, die Zahl der Kilogramm Wasser, welche das Gefäß enthält, wird mit der Zahl der Wärmegrade, um welche die Temperatur des Wassers vermehrt ist, multiplicirt und das Product durch die Zahl der Kilogramm Brennmaterial dividirt. Der Quotient entspricht annähernd den nutzbaren Wärmeeinheiten oder Calorien des Brennmaterials.

Durch Correctionen in Betreff der Wärme-Absorption durch das Metall des Gefäßes und des Wärmeverlustes durch Ausstrahlung der Gefäßwandung — die man durch Umhüllung mit Holz auf ein unbedeutendes Maß reducirt — gelangt man zu einem Resultate, welches dem factischen Heizeffecte naheliegt. Bei Anwendung eines mit Holz bekleideten Calorimeters kommt hauptsächlich der erste Correctionspunkt in Betracht, und man reducirt den Wärmeverlust durch das Metall auf den Wasserwerth, indem man das Gewicht des Metallgefäßes — in Kilogramm ausgedrückt — mit der specifischen Wärme desselben Metalls multiplicirt und das Product zu dem Gewichte des Wassers addirt.

Die specifische Wärme für Eisen ist zu 0·11, die des Wassers zu 0·1 — genauer zu 0·0947 — zu setzen. Von dem Gefäß muß dem Experimentirenden sowohl das Gewicht des Eisens als auch des Kupfers bekannt sein. Ein Verlust an Calorien wird durch die Rauchbildung verursacht, welche übrigens nicht zu beseitigen ist.

Gesetzt, das Calorimetergefäß fasse gerade 100 kg Wasser, das Eisenblech daran wiege 12 kg, das Kupfer 10 kg. Im Versuch sei das Wasser von 15° C. bis auf

55° — also um 40° — erhitzt und vom Brennmaterial — einer Pechkohle — seien 0·85 kg dazu verbrannt.

Es lautet also die Rechnung:

$$\begin{array}{lll} \text{(Eisenblech)} & 12 \times 0{\cdot}11 & = 1{\cdot}32 \\ \text{(Kupfer)} & 10 \times 0{\cdot}1 & = 1{\cdot}00 \\ \hline & & \ 2{\cdot}32 \end{array}$$

$$2{\cdot}32 + 100\,\text{kg} = 102{\cdot}32\,\text{kg (Wasser)}$$
$$102{\cdot}32 \times 40 = 4092{\cdot}8 \text{ und } 4092{\cdot}8 : 0{\cdot}85 = 4815 \text{ (Calorien).}$$

Sind genauere Resultate erwünscht, so ist die Wiederholung des calorimetrischen Versuches nothwendig, um aus den Resultaten das Mittel zu nehmen.

Ein zweites Verfahren zur Feststellung der Wärmeeinheiten der Brennmaterialien hat Berthier angegeben.

Nach Rumpford geben verschiedene Hölzer im lufttrockenen und getrockneten Zustande an Wärmeeinheiten:

1 Theil des Holzes giebt an Wärmeeinheiten:

Lindenholz, lufttrocken	3470
» leicht gedörrt	3880
» stark gedörrt	4013
Buchenholz, lufttrocken	3380
» stark gedörrt	3647
Eichenholz, in dünnen Spänen	2627
» » dickeren »	2475
» » gut lufttrockenen Spänen	2921
Fichtenholz, trockenes Tischlerholz	3032
» in Hobelstreifen lufttrocken	3400
» » » getrocknet	3738

Gestützt auf diese Versuche, stellte Weller das Gesetz auf, daß 1 Gewichtstheil Sauerstoff immer gleiche Wärmemengen hervorrufe, gleichviel, ob sich derselbe mit Kohlenstoff-, Wasserstoff- oder Kohlenwasserstoff-Verbindungen

vereinigt. Nach Rumpford und Despretz giebt 1 Gewichtstheil Sauerstoff beim Verbrennen von:

	Wärmeeinheiten
Kohlenstoff	2931
Wasserstoff	2955
Trockenem Holz	3093

Weiß man nun die Menge Sauerstoff, welche zur Verbrennung eines Brennstoffes nothwendig ist, so kann man daraus die aus der Verbrennung hervorgehende Wärmemenge berechnen.

Berthier hat mit Zugrundelegung dieses Principes ein für technische Zwecke in manchen Fällen ausreichendes Verfahren angegeben, um die Wärmemengen zu berechnen, die irgend ein Brennstoff bei seiner Verbrennung geben wird.

Man mengt zu diesem Zwecke 1 g des möglichst fein vertheilten Brennstoffes in einem Schmelztiegel mit 40 g Bleiglätte, überdeckt diese innige Mischung mit 20 g Bleiglätte und setzt sie bedeckt einer starken Rothglühhitze aus.

Der Kohlenstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff der Bleiglätte und reducirt sie zu Blei. Das bei diesem Glühen erhaltene Blei giebt mithin einen vergleichenden Maßstab über die Menge Kohlenstoff der verschiedenen Brennstoffe, oder die Heizkraft, welche eben durch den Kohlenstoff bedingt ist, ist proportional dem Gewichte des Theiles eines Oxydes, welches die damit geglühten Brennstoffe fähig sind, in Metall zu verwandeln. Man wägt zu diesem Zwecke den geschmolzenen Bodensatz von Blei, welcher sich leicht absondert, nachdem der Tiegel zerschlagen, und dieses gefundene Gewicht an Blei ist, wie bemerkt, proportional der Heizkraft des untersuchten Brennstoffes.

Berthier hat zugleich die hierdurch erzielten Resultate zu theoretischen Berechnungen dadurch geschickt gemacht, daß er jeden Theil des erhaltenen Bleies einer Wärmemenge von 234·2 Wärmeeinheiten gleich setzt. Hat nun 1 g Stein-

kohle beispielsweise 24 Loth Blei gegeben, so ist die theoretische oder absolute Heizkraft des Brennstoffes

$$24 \times 234{\cdot}2 = 5620 \text{ Wärmeeinheiten,}$$

d. h. 1 Pfund dieses Brennstoffes wäre im Stande ($5620 : 520 = 9{\cdot}2$), $9^2/_{10}$ Pfund Wasser von 0^0 C. in Dampf zu verwandeln.

Bei Steinkohlen genügt es auch, die Menge Coaks zu wissen, welche sie geben. Man nehme zu diesem Zwecke 100 g in kleine Stücke zerschlagene Steinkohle und bringe sie in einem gut bedeckten Platintiegel über einer Spirituslampe mit doppeltem Luftzuge rasch zur Rothglühhitze, in welchem Stadium man es 10 Minuten lang erhält, es dann abkühlen läßt und die so erhaltenen Coaks reinigt.

Diese Daten genügen für den Empyriker; der Chemiker würde sagen: 1 Atom Blei (20·7 Gewichtstheile) ist mit 1 Atom Sauerstoff (16 Gewichtstheile) zu 223 Gewichtstheilen Bleioxyd (1 Molecül) verbunden.

Damit 1 Atom Kohlenstoff (12 Gewichtstheile) zu Kohlensäureanhydrid = CO_2 verbrenne, gebraucht man 2 Atome Sauerstoff = $2 \times 16 = 32$ Gewichtstheile Sauerstoff.

1 Gewichtstheil Kohlenstoff gebraucht daher bei seinem Verbrennen zu Kohlensäure $= \frac{32}{12} = 2{\cdot}66$ Gewichtstheile Sauerstoff.

Die zur Verbrennung von 12 Gewichtstheilen Kohlenstoff nöthigen 32 Gewichtstheile Sauerstoff erhält man von 2 Molecülen Bleioxyd, welche nach obiger Rechnung $2 \times 207 = 414$ Gewichtstheile Blei enthalten. 1 Gewichtstheil Kohlenstoff verbraucht daher $\frac{414}{12} = 34{\cdot}5$ Gewichtstheile Blei.

Nach Favre und Silbermann liefert 1 g Kohlenstoff bei seiner Verbrennung zu Kohlensäure 8080 Wärme-

einheiten. Da nun 1 g Kohlenstoff 34·5 Blei giebt, so giebt 1 g Blei $\frac{8080}{34 \cdot 5} = 234 \cdot 2$ Wärmeeinheiten.

So oft man daher 34·5 reducirtes Blei erhält, so oft multiplicirt man den Quotienten 234·2 Wärmeeinheiten und erhält so den Wärmeeffect des Brennstoffes, d. h. man weiß, wieviel Gramm Wasser durch 1 g des untersuchten Brennstoffes um 1° C. erwärmt werden.

Wo es sich um vergleichende Untersuchungen gleichartiger Brennstoffe, wie Torf, Braunkohle, handelt, sind die Resultate der Berthier'schen Methode genügend; wasserstoffreiche Brennstoffe, wie Steinkohlen, oder wasserstoffarme, wie Kohle und Coaks, aber sind nicht genau nach dieser Methode zu prüfen.

Enthalten die Aschenbestandtheile Schwefelkies oder unterschwefligsaure Salze, so kann der Fall eintreten, daß man eine größere Menge Blei erhält, als nach der Elementaranalyse möglich ist, weil obige Körper auch Sauerstoff aufnehmen. In diesem Falle wird daher eine größere Menge Bleioxyd reducirt, als dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe des Brennstoffes entspricht.

Praktische Bedeutung der Torfindustrie.

Die Bedeutung der Torfindustrie ist namentlich in den letzten Jahren eine stetig steigende geworden. Die Verwendung des Torfes als Brennmaterial suchte man durch Brikettirung und Verkokung zu heben, die Torfstreu hat eine ausgedehnte Verwendung namentlich in der Landwirthschaft erfahren und auch neue Producte aus dem Torfe herzustellen hat man unternommen. Selbst in hygienischer Beziehung hat der Torf eine gewisse Bedeutung gewonnen.

Noch im Jahre 1883 beklagte Stiemer*), daß die Bedeutung der Torfindustrie in keinem Verhältnisse stehe zu dem von der Natur aufgestapelten Reichthum dieses Brennstoffes, welcher, rationell gewonnen und verwerthet, der Steinkohle durchaus nicht nachsteht. Mit dem Wachsen der Industrie nach Einführung der Dampfkraft, bemerkte Stiemer weiter, steigerte sich der Bedarf an Brennmaterial, und man ging auch auf Ausnützung der Torflager vor. Die Torfgewinnung verfiel nach einigen größeren mißlungenen Versuchen wieder dem Kleinbetriebe, weil die auf allen anderen Gebieten Wunder verrichtenden Maschinen keine billige Massenproduction erzielten und der Stichtorf wegen seiner losen Structur und großen Zerbrechlichkeit, sowie zu hohen Herstellungskosten und mangelnder Transportfähigkeit sich nicht aus dem Rahmen localer Bedeutung erheben konnte. Dem gegenüber steht die Thatsache, daß im

---

*) Vortrag von Ingenieur Dr. Stiemer im Verein für Handelsgeographie in Stuttgart. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1883.

letzten Decennium in Folge Betriebsverbesserung sich in den Steinkohlengruben die Leistung von 2500 auf 5000 Centner jährlich pro Arbeiter gehoben hat. Der Grund hierfür ist allein in dem Umstande zu suchen, daß jede, auch die kleinste Zeche ihren Ingenieur hat, also eine große Zahl intelligenter Leute sich mit der Gewinnung der Steinkohle beschäftigen, während die Torfindustrie bisher den Colonisten und rohen Arbeitskräften überlassen blieb. Selbst die Wissenschaft hat den Torf vernachlässigt, da die Geologen diese »Pflanzenreste« den Botanikern und diese wieder die »Torferde« den Geologen überließen. Hieraus geht hervor, daß der Torf, obwohl lange bekannt, doch sehr spät erkannt wurde. Die Bestrebungen waren einseitig und die Herstellungskosten zu groß bei der Torffabrikation.

Das bisherige Problem billiger Massenproduction eines nicht nur dem Holze, sondern auch der Steinkohle vollständig concurrenzfähigen Torfes, welcher jeden Transport und jede Witterung ohne Schädigung verträgt, ist durch das System Mecke-Sander in Oldenburg gelöst, welche die Torfmaschine nicht wie bisher schablonenmäßig bauen, sondern den physikalischen Eigenthümlichkeiten jedes Torflagers anpassen und deshalb sowohl aus leichtestem Moos- wie aus schwerstem Pechtorf, bei mit Stubben nicht durchsetzten und auch nicht zu entwässernden Lagen, ein vorzügliches, festes und jeden Transport vertragendes Fabrikat liefern. Die Einfachheit der Bedienung giebt dieser Maschine eine solche Sicherheit im Betriebe, daß die Torffabrikation bei den kurzen Sommernächten nicht unterbrochen werden darf, sondern einfach Ablösung der Arbeiter stattfindet, da acht Laternen genügende Beleuchtung bieten, was bei der kurzen Campagne in unserem Klima nicht zu unterschätzen ist. Die Verrichtungen der Arbeiter greifen derart in einander, daß jeder seine Pflicht thun muß, und die Leitung ist so einfach, daß fortbleibende Arbeiter sofort durch andere ohne Schädigung der Production ersetzt werden können. Derartige Maschinen arbeiteten auf Torfwerk Schilt im Großherzogthum Oldenburg mit einer Leistung von täglich 1500 Centner

auf einem Hochmoore und bei Rittergutsbesitzer Ebel auf Ranbow bei Langen a. d. Elbe mit täglich 1000 Centner Leistung auf einem nicht zu entwässernden Tiefmoore. Auf beiden Stellen wird der Torf zum Verkauf producirt, weshalb dort auch genaueste Auskunft über die Fabrikationskosten zu erhalten ist. Erstere Maschine kostet 30.000 M., letztere 20.000 M., franco Fabrik, ersetzt aber 4—6 Maschinen älterer Construction, von denen jede eine Dampfmaschine und 23 Arbeiter braucht, ganz so, wie diese Maschinen bei ihrer großen Leistung und gänzlichem Fortfall von Abfuhrgeleisen und steter Verlegenheit wegen des Trockenplatzes.

Württemberg hat in größeren Complexen, wie sie die Aufstellung dieser Maschinen erfordert, 56.779 Morgen bei einer Durchschnittstiefe von 8′ — nach Prof. Osk. Fraas — = 473,150.000 cbm Torf à $2^1/_2$ Centner = 1.184,000.000 Centner trockenen Maschinentorf, 80 kg Torf = 50 kg Steinkohle, ist dieses das Heizäquivalent für 740.000,000.000 Centner Steinkohle, mithin 185 Jahre à 4 Millionen Centner ausreichend, welche von dem jährlichen Importe von 10 Millionen Centner als durch Torf ersetzbar anzunehmen sind. Rechnet man den Centner Kohle franco Grenze nur 64 Pf., so gehen jährlich 6 Millionen Mark dafür ins Ausland, von denen 2,560.000 M. durch sachgemäßen Betrieb der Torfindustrie dem Lande erhalten werden und dort rolliren können, was bei 185 Jahren fast eine halbe Milliarde, welche jährlich mit mehr als $2^1/_2$ Millionen flüssig wird, ausmacht. Das Gewicht guten Maschinentorfes gestattet volle Ausnützung der Frachtvergünstigung bei Wagenladungen von 200 Centner. Die Fabrikation erfordert pro Centner 10 Pf. Arbeitslohn und 10 Pf. Amortisation, Zinsen und sonstige Kosten, so daß bei einem Verkaufspreise von 30 Pf. pro Centner genügende Entschädigung für Rohtorf und Verdienst bleibt. Bei diesem Preise trocken gestapelt am Lager würden 80 kg 48 Pf. kosten, gegenüber 50 kg Kohle 64 Pf. an der Landesgrenze, respective Heilbronn, also 16 Pf. das Heizäquivalent für 1 Centner Kohle sich bil-

liger stellen. Die Fracht des Torfes vom Productionsorte nach der Fabrikstelle wird meistens billiger sein, als die der Steinkohle von der Landesgrenze, respective Heilbronn, welche letztere bis Ulm 20 Pf. pro Centner beträgt, so daß sich also die Ruhrkohle in Ulm schon mindestens 84 Pf. calculirt, gegen 48 Pf. für 80 kg Torf, welcher unweit der Stadt in großen Lagern sich findet. Der Fabrikant wird bei drei Siebentel Ersparniß an Brennmateriale wesentlich leichter concurriren können, aber der größte und allgemeine Gewinn liegt darin, daß die enorme Summe im Lande bleiben und im täglichen Verkehr rolliren wird, daß jährlich über 300 Morgen, welche jetzt nutzlos daliegen, der Cultur zugänglich werden und daß die Auswanderungslust sich wesentlich abschwächen wird, wenn die Heimat eine derartige Erwerbsquelle bietet.

Abgetorfter Boden giebt in Holland und Ostfriesland, sowie in ganz Norddeutschland die höchsten Erträge. Zu gleichem Heizeffecte sind gegenüber 100 kg Steinkohle erforderlich: 160 kg Maschinentorf, 222 kg Stichtorf, 225 kg Nadelholz, 180 kg Buchenholz, 100 kg Torfkohle, 106 kg Holzkohle. 160 kg Torf fordern allerdings den dreieinhalbfachen Raum zum Lagern wie 100 kg Steinkohle; es wird aber dieser Torf, welcher mit Mecke-Sander-Maschine producirt ist, so dicht in seinem Gefüge, daß er bei Aufbewahrung unter freiem Himmel in seinem Heizwerthe nicht geschädigt wird. Anders tritt der Einfluß dieses Raumverhältnisses bei Beschickung des Feuerherdes mit Torf auf, und muß deshalb bei größeren Kesselfeuerungen auf sachgemäße Construction gehalten werden. Stiemer empfiehlt den Fairbairn'schen Doppelrost, welchen er von oben mittelst Fülltrichter abwechselnd beschickt, die auf beiden Seiten mit Klappen versehen sind, welche, mittelst Zugstange verbunden, sich abwechselnd schließen und öffnen oder bei Vorfeuerung durch einen Schieber die Sperrung erhalten. Die Thüröffnungen, welche als Beobachtungs- und Schürlöcher dienen, macht er 15 × 20 cm, so daß die schädliche Unterbrechung des Verbrennungsprocesses durch Einströmen

der atmosphärischen Luft beim Beschicken auf ein Minimum beschränkt wird. Die vorhandene Einrichtung ist maßgebend; nach vorstehenden Principien werden in der Neustädter Hütte 26 nebeneinander liegende Cylinderkessel geheizt. Als Erfahrungssatz ist anzuführen, daß eine Heizvorrichtung umso vollkommener ist, je vollständiger die Verbrennung des Materials bei möglichst kleinstem Ueberschuß an atmosphärischer Luft vor sich geht, man deshalb die Berührung des Brennstoffes mit dem Sauerstoffe der Luft so innig als möglich herstellen soll. Hierauf basirt die Vergasung des Torfes für Anlagen, bei denen es auf Intensität und hohe Temperatur der Flamme ankommt, beispielsweise in Soda- und Thonwaarenfabriken, Kalkwerken, Eisen-, Stahl- und Glashütten, wobei sich Torfgasfeuerung als bequemer, sicherer und ökonomisch vortheilhafter bewährt hat. Die Anwendung von Torfkohle ist unersetzlich für solche Industriezweige, bei welchen Generatorgase gar nicht oder doch nur unvortheilhaft Verwendung finden, beispielsweise Hochöfen, Schmiedefeuern, Schachtschmelz- und Röstöfen. Ebenso empfiehlt sich Gasfeuerung nicht bei intermittirendem Betriebe und Anlagen von geringerer Bedeutung.

Die vorerwähnte Hütte bei Neustadt in Hannover betreibt bei Verhüttung von Raseneisenerz 16 Schweißöfen, 17 Puddelöfen, 1 Blechglühofen und 1 Panzerplattenofen, nebst dazu erforderlichen Hammerwerken, Grob-, Fein- und Blechwalzenstraßen, mit dem aus ungefähr 1 Million Centner Torf producirten Generatorgase. In dem Friedrichsthaler Glashüttenwerke bei Schneidemühle, sowie dem zu Wilze bei Kopnig im Kreise Bomst und in der Grünglashütte Leppin bei Stolzenburg sind gleichfalls gute Resultate bei Torfgasfeuerung in mehr als zwölfjährigem Durchschnitte erzielt worden, was wohl zum accentuirten Hinweise auf diese Verwerthung des Torfes berechtigt. Die Oldenburgische Eisenhüttengesellschaft consumirt jährlich 400.000 Centner Torf beim Betriebe von 13 Dampfmaschinen mit directer Feuerung; zu 11 Puddel- und 4 Schweißöfen wird Torfgas mit Erfolg verbrannt. Das

Gußstahlwerk Schulze, Simen & Co., bestehend aus Rohstahlschmiede, Schmelzhütte, Reckschmiede, hat viele Kohlenöfen zur Herstellung von Torfcoaks im Betriebe, um mit diesen auf dem Frischherde aus Roheisen den Rohstahl herzustellen, welcher in der Schmelzhütte und unter dem Hammerwerke zu Werkzeuggußstahl, beziehungsweise Raffinirstahl verarbeitet wird.

Betreffs Feuerung von Dampfkesseln mit einem Gemische von Steinkohlen und Torf wird auf den Bericht der k. Centralstelle für Gewerbe und Handel zu Stuttgart vom 25. August 1870 hingewiesen, in welchem zufolge durch den Krieg verhinderter Zufuhr von Kohlen als günstiges Mischverhältniß gleiche Theile Kohle und Torf bezeichnet wird. Bei Locomotivheizung mit Torf weist langjährige Erfahrung auf der Strecke Rosenheim—Salzburg eine jährliche Ersparniß von 200.000 M. nach, wovon ein Viertel auf billigere Beschaffung des Heizmateriales und drei Viertel auf die längere Tauglichkeit der Maschinen in Folge der Reinheit des Torfes von Schwefel zu rechnen sind.

Die Torfverwerthung gewinnt, wie man sieht, immer größere Bedeutung. Es ist aber nur die Verwendung eines möglichst aschenarmen und gut lufttrockenen Torfes zu empfehlen und hierzu auch eine speciell für Torf eingerichtete Feuerungsanlage. Im Großen nützt man den Torf am vortheilhaftesten in Gasfeuerungen aus. Bei einer sachgemäßen Dampfkesselanlage vermag 1 kg trockener Maschinentorf 4,5 bis 6 kg Wasser zu verdampfen, während Steinkohle nur eine um 30 Procent höhere Verdampfung ergiebt. Bei der Glasfabrikation kann man ungefähr 250 kg Torf auf 100 kg fertige Flaschen — ungefähr 160 Stück gewöhnliche Rhein- oder Bordeauxflaschen — bei der Ziegelfabrikation auf je 1000 Steine 300—350 kg Torf — im Ringofen — und auf 100 kg gebrannten Kalk 80—100 kg Torf rechnen, der hierbei auch als Grus oder Müll verbrannt werden kann.

Man muß sich vergegenwärtigen, wird von anderer Seite zur Klarstellung der Bedeutung der Torfindustrie bemerkt, daß ein Magdeburger Morgen Moorland auf durchschnittlich 3 m Tiefe gerechnet für ungefähr 10.800 M. Brenntorf (Preßtorf) liefert; hierbei sind relativ niedrige Preise angenommen, mit ungefähr 3600 M. Hebungs- und Fabrikationskosten. Die 100 Magdeburger Morgen geben einen Reingewinn von 720.000 M., so daß man mit Recht sagen kann, wenn der nöthige Absatz vorhanden, giebt es kein gesünderes Speculationsgeschäft als die Preßtorffabrikation.

Die Vorzüge des Preßtorfes werden immer mehr und mehr anerkannt, denn dieser hat die bedeutenden Vortheile gegen Trade- Form- und Stichtorf, daß:

1. das Fabrikat bei gleichem specifischem Gewicht mehr Brennkraft enthält;

2. derselbe schneller trocknet und nicht verregnet, weil die zugeschlämmte Oberfläche keinen Regen zuläßt;

3. beim Transport wegen des geringen Volumens mehr Gewicht aufgeladen werden kann, und der Preßtorf überhaupt größere Transportlasten, fast dieselben wie die Steinkohlen, sowohl zu Wagen als auch durch die Bahn, zuläßt;

4. derselbe weniger Raum zur Aufbewahrung bedarf;

5. weniger Trockenfläche bei der Anfertigung gebraucht wird.

Die Verwendung des Torfes als Streumittel und Desinfectionsmittel wird eine immer allgemeinere; sie ist von größter Wichtigkeit für die Landwirthschaft und für das Wohl der Gesammtbevölkerung, für erstere, indem es bedeutend billiger ist, als die allgemein gebräuchliche Streu, das Stroh, ferner dieses auch als Futtermittel spart, die Waldstreu beseitigt, somit Schonung und Erhaltung unserer Wälder, Verbesserung des Bodens und gesunde Luft in den Stallungen bewirkt.

Auf Veranlassung der deutschen Landwirthschaftsgesellschaft zu Halle hat E. Riecke*) das Ferrisulfat auf seine desinficirenden Eigenschaften gegenüber den menschlichen Entleerungen einer bacteriologischen Prüfung unterzogen. Das Präparat, ein sauer reagirendes, grauweißes Pulver, welches sich in wässeriger Lösung unter Abscheidung von Eisenoxydhydrat theilweise zersetzt und 4 Procent freie Schwefelsäure enthält, wirkt wesentlich energischer als die Schwefelsäure oder die Eisensalze allein. Bereits in einer Verdünnung von 2·5 : 1000 hebt es innerhalb zweier Minuten die Entwicklung von Typhus- oder Cholerabacillenculturen auf. In Fäcalien werden die genannten pathogenen Keime schon nach einer Minute durch eine Lösung von 2·5 pro Mille sicher getödtet. Setzt man das Salz in dem Verhältniß von 1 : 2 dem Torfmull zu, so wird dessen Desinfectionskraft gegenüber den in den Fäcalien enthaltenen Typhus- und Cholerakeimen erheblich gesteigert, indem diese in nur zwei Minuten vernichtet werden. Es erscheint daher vortheilhafter, den Torfmull zum Zwecke der Desinficirung von Koth mit Ferrisulfat und nicht, wie bisher üblich, mit Säuren zu mischen, zumal das Erstere im Gegensatze zu den Letzteren in beliebiger Menge beigegeben werden kann.

Die Einstreu von Torfmull in die Stallungen und die Aborte wirkt als bestes Desinfectionsmittel, weil der Torf die Eigenschaft in hohem Grade besitzt, Jauche aufzusaugen und stickstoffhaltige flüchtige Bestandtheile anzuziehen, daß also durch den Torf die flüchtigen, aber sehr werthvollen Bestandtheile der Cloaken gebunden und erhalten bleiben.

Der Latrinendung mit Torf vermischt läßt sich aber auch in den Städten ohne sanitäre Bedenken abführen, und dürfte es daher angezeigt sein, Torfmull in Städten als Desinfectionsmittel zur Anwendung zu bringen, wie auch schon in vielen Städten geschehen, und nicht mehr die flüssige Latrine im Naturzustande abführen zu lassen.

*) Pharm. Centralh. 1897.

Bei der Torfstreufabrikation wird auch Torfbast und und Torfwolle gewonnen. Ersterer wird zu Krankenbettmatratzen wegen seiner aufsaugenden und gleichzeitig desinficirenden Eigenschaften verwendet, die letztere zu antiseptischen Verbänden und zu Decken.

Aus Vorstehendem geht wohl zur Genüge hervor, welches Capital noch in den Mooren ruht; doch dieses flüssig zu machen, dazu gehören, außer Unternehmungsgeist und Capital, Maschinen, um die Masse zu ihren verschiedenen Zwecken herzustellen.

Gewinnung von Torf.

Zur Geschichte der Torfmaschinen hat C. Schlickeysen*) einen höchst interessanten Beitrag geliefert.

Zunächst hebt Schlickeysen hervor, daß im Jahre 1859 von Professor A. Vogel in München ein Werkchen: »Der Torf, seine Natur und Bedeutung« erschien, welches den damaligen Stand der Gewinnung und Verwerthung des Torfes in Europa, insoweit dieses dabei überhaupt in Frage kam, als erste umfassende Arbeit über diesen Gegenstand vollkommen feststellte und der voraussichtlichen Vergessenheit entzog. Dullo veröffentlichte dann später unter dem Titel: »Torfverwerthungen in Europa« einen Reisebericht, der das vom Verfasser Gesehene beschrieb. Im Jahre 1876 wurde der inzwischen gänzlich veränderte Stand der Sache durch das Werk von A. Hausding in Berlin: »Industrielle Torfgewinnung und Verwerthung« ausführlich beschrieben und festgestellt, worauf im Jahre 1880 das Werk von Birnbaum: »Die Torfindustrie und die Moorcultur« folgte.

Als die bedeutendsten Torfverdichtungsmethoden, beziehungsweise Maschinen hierzu, haben nach Vogel bis 1860 zu gelten:

Challeton in Montanger bei Paris. Dieser zerriß den Torf mittelst eines eigenthümlichen Reißwolfes, schlämmte ihn hierauf wie Thon und ließ ihn in große Behälter fließen, wo er sich absetzte und trocknete und dann wohl den specifisch schwersten und an Wasser ärmsten aller auf

*) Zur Geschichte der Torfmaschinen von C. Schlickeysen; Sonderabdruck aus Dingl. polyt. Journ. 1880, Bd. 237, S. 116 u. ff.

nassem Wege hergestellten Maschinentorfe ergab. Dieses Verfahren fand mehrfach Nachahmung.

Hebert in Rheines wendete in der Hauptsache ein ähnliches Zertheilungsverfahren an, suchte aber verschiedene Formmaschinen damit zu verbinden, deren eine als Beispiel damaliger Constructionen angeführt ist, bestehend aus einem 1·940 m hohen eisernen Gefäß, oben rund 700 mm weit, unten quadratisch mit 1·40 m langen Seiten, deren zwei je 13 Ausflußöffnungen hatten, aus welchen der Torfbrei durch eine kurze volle Schraube auf der stehenden und sich drehenden Achse ausgepreßt werden und in außerhalb rotirenden Blechkasten behufs Formung und Fortschaffung fallen sollte.

Koch und Mannhart in München versuchten auf dem Riedmoor bei München, den Torf — zerrissen oder im Naturzustande — durch Auspressen von Wasser in dünne, feste Platten zu verwandeln, die durch Trocknen fest werden sollten.

Exter in München arbeitete auf Staatskosten auf dem Haspelmoor und ging nach verschiedenen mißlungenen Versuchen nasser Formung vorher zerrissenen Torfes zur Pressung des letzteren in erhitztem Zustande über — ein Verfahren, welches sehr dichten, aber theuren Torf ergab, im Torfe heute nur ganz vereinzelt Anwendung findet, dagegen in der Braunkohlenindustrie sehr beliebt ist.

W. v. Weber in München errichtete in Staltach am Starnbergersee ein Torfwerk nach seinem bayerischen Patente; der Torf wurde in Thonschneidern alter Construction, jedoch mit vielen Gegenmessern, zu weichem Breie geknetet, durch den Boden ausgeworfen und später mit der Hand geformt, worauf künstliche Trocknung eintrat, ohne welche man damals nicht auskommen zu können glaubte.

Alle Genannten probirten und arbeiteten jahrelang unter Aufwendung großer Summen in eigens von ihnen dazu eingerichteten Torfwerken, und brachten Alle verdichteten und verbesserten Maschinentorf in mehr oder minder erheblichen Mengen zu Stande, der auch mehrfach auf Aus-

stellungen und bei Interessenten großen Beifall fand. Doch gestattete bei keinem derselben die größere oder geringere Dichtigkeit einen Rückschluß auf den mechanischen oder wirthschaftlichen Werth seiner Herstellungsmethode. Die erste Hauptbedingung bei der mechanischen Verbesserung des Rohtorfes aber, ein Product herzustellen, welches eingerechnet der gesammten Wandelungs-Amortisationskosten ein in Bezug auf den Heizeffect billigeres Brennmaterial als der Rohtorf böte, erfüllte keine dieser Methoden oder Anstalten; sie arbeiteten alle zu theuer und wurden deshalb alle nach und nach aufgegeben, und wenn die Versuche maschineller Topfveredelung mit ihnen abgeschlossen gewesen wären, gäbe es heute wohl keinen Maschinentorf.

War nun auch, wie Vogel anführt, die Erfahrung, daß Kneten und künstliche Formung des Rohtorfes den Brennwerth desselben verbessere so alt wie die Kenntniß des Torfes selbst, so hat doch diese mit dem Jahre 1860 für abgeschlossen zu erachtende erste Periode vielseitigen eifrigen Arbeitens zur Verbesserung des Torfes jedenfalls das Eine bewiesen, daß dieser Zweck viel billiger und besser mittelst Maschinen zu erreichen sein würde, als wie vordem durch Menschenkraft. Doch ist sie stehen geblieben vor der Aufgabe: einen Apparat herzustellen, der jeden beliebigen Rohtorf direct, wie er gegraben, und so weich oder hart, wie er ihr aufgegeben wird, in beliebig großen Massen in einem Durchgange vollständig zu einer zusammenhängenden Masse gestaltet und in endlose glatte Stränge beliebigen Querschnittes auspreßt, womit allein die mechanische und ökonomische Seite der Frage ihre Lösung finden konnte.

Der dringende Bedarf nach verdichtetem, preiswerthem Maschinentorf, beziehungsweise nach Maschinen zur Herstellung solchen Torfes, hatte aber auch an anderen Orten gleiche Bestrebungen hervorgerufen, und hatte Schlickeysen in den Jahren 1859 und 1860 gleichfalls dahin zielende Versuche mit seiner einige Jahre vorher erfundenen Universal-Ziegelpresse stehender Construction mit Schraube für

plastische Körper begonnen, indem er nach Bedarf Rohtorf nach seiner Fabrik schaffte und daselbst zuerst in ganz kleinen und dann in größeren Exemplaren dieser Ziegelpresse eine viel gründlichere und massenhaftere Knetung der verschiedensten Rohtorfe und vor Allem in steiferem Zustande als jene es zu thun im Stande waren, und unter gleichzeitiger Auspressung des Torfes in Strangform versuchte und durchführte.

Hier allein und zuerst wurden in den Jahren 1859 und 1860 die ein- und mehrsträngigen Mundstücke aus Holz und Metall ausgeprobt und hergestellt, mittelst welcher der oben aufgegebene Rohtorf unten an einer oder zwei gegenüberstehenden geraden Seiten in nebeneinander laufenden endlosen glatten Strängen von 100—150 mm Höhe und Breite ausgepreßt wurden, die in Stücken von 250—350 mm Länge abgestochen, auf etwa 1000 mm langen Brettern durch Karren oder Wagen auf die Trockenplätze geschafft und nebeneinander abgelegt wurden. Auf Grund dieser Resultate wurden im Jahre 1860 ebendaselbst bereits zwei Pressen größter Sorte mit Elevatoren, Wagen und dergleichen zu einer großen Maschinentorfanlage erbaut, die im Jahre 1861 auf dem Torfmoore der großen Tuchfabrik zu Zintenhof bei Riga zur Deckung des dortigen großen Brennmaterialbedarfes durch die Monteure der Fabrik aufgestellt und in Betrieb gesetzt wurden und mit einer Locomobile von vorneherein täglich 60.000—80.000 Stück lieferten, womit sie vor einigen Jahren noch in Betrieb standen. Dies war bis dahin die erste thatsächlich und derart gelungene Torfmaschinenanlage in Europa, daß sie das Modell zu hunderten gleicher Construction werden konnte und wurde. Es folgten rasch hintereinander ähnliche Anlagen, so daß bis zum Jahre 1865 in Deutschland, Polen, Rußland, Ungarn, Oesterreich, Schweiz, Holland, Schweden und Irland etwa 40 derselben in verschiedenen Größen aus Schlickeysen's Fabrik in Betrieb kamen, denen bis zum Jahre 1870 noch viele folgten, wovon manche heute noch concurrenzfähig arbeiten, und die zum Pferdebetrieb ein-

gerichteten das Modell zu den tausenden allerwärts gebauten ähnlichen Maschinen wurden.

Mit dieser Torfmaschinenconstruction war indessen die im Jahre 1861 begonnene erfolgreiche zweite Periode maschineller Torfgewinnung nun eröffnet; dieselbe wurde aber die Grundlage für eine ganze Reihe vom Jahre 1864 ab ihr folgender, theilweise sehr interessanter Torfstrangmaschinen, liegender Construction, zum Dampfbetrieb, meistens deutschen Ursprungs und vielfach constructiv und ökonomisch vortheilhafter als jene erste eingerichtet, die dann auch in dem Grade, in welchem diese neueren liegenden Maschinen sich verbesserten, an Stelle jener ersteren stehenden weitere rasche Verbreitung fanden.

Der Torf wird durch Handarbeit — Handtorf — oder mittelst Maschinen — Maschinentorf — gewonnen.

Handtorf wird durch Ausstechen der Stücke aus dem Moore gewonnen.

In Süddeutschland ist der senkrechte Stich üblich. Der Arbeiter steht dabei auf der abzugrabenden Fläche — Stichbank — welche eine Breite von 2—4 m hat. Vor dem Stechen wird die obere, das Moor bedeckende, häufig mit Pflanzen bestandene, leichte, nicht zur Fabrikation geeignete Schichte, die Bunkerde, mit dem Spaten entfernt. Zum Stechen gebraucht der Arbeiter das Torfeisen. Dasselbe ist an beiden Enden im rechten Winkel gebogen, etwa 10·5 cm lang und 11·76 cm breit, die Seiten sind scharf geschliffen. Mit diesem Eisen, das an einem kurzen Stiele befestigt ist, stößt der Arbeiter in etwas schräger Richtung in den Torf, reißt mit einem Ruck das durch die Seiten des Eisens vollständig losgeschnittene Torfstück unten, wo es noch an dem Moore festsitzt, ab und legt es als fertige Sode neben sich nieder.

Die Torfstücke haben im frischen Zustande eine Länge von 40—45 cm, eine Breite von 11·76 cm und eine Dicke von 10·5 cm.

In Mittel- und Norddeutschland ist der wagerechte Stich üblich.

Nachdem die Oberfläche der Stichbank mit dem Spaten von der Bunkerde gesäubert ist, schneidet ein Arbeiter mit dem Stech- oder Vorstechspaten senkrecht die Torfstücke ihrer Länge und Breite nach ab, und zwar indem er damit am äußeren Rande der Stichbank beginnt. Ein anderer Arbeiter löst diese Theile mittelst eines Eisens, des Auflegespatens, wagerecht ab und bringt sie nach oben.

Der Stichtorf wird im Freien, zuweilen auch in Schuppen vor Regen geschützt, getrocknet.

Ist das Stechen des Torfes nicht ausführbar, weil die Masse zu schlammig oder zu ungleichartig ist, so wird sie durch Netze gehoben — Baggertorf — oder gegraben, zerkleinert und durch Treten mit den Füßen in eine gleichartige Masse verwandelt, dann wird sie in Stücke geschnitten oder mit der Hand, ähnlich dem Ziegelthon, in Formen gestrichen — Streichtorf. Nach dem Trocknen ist der geformte Torf dichter und daher werthvoller als der Stichtorf.

Die Torfstechmaschine von W. A. Brosowsky in Jasenitz-Stettin (Abbildung Fig. 2, S. 35) hat eine beifällige Aufnahme gefunden.*)

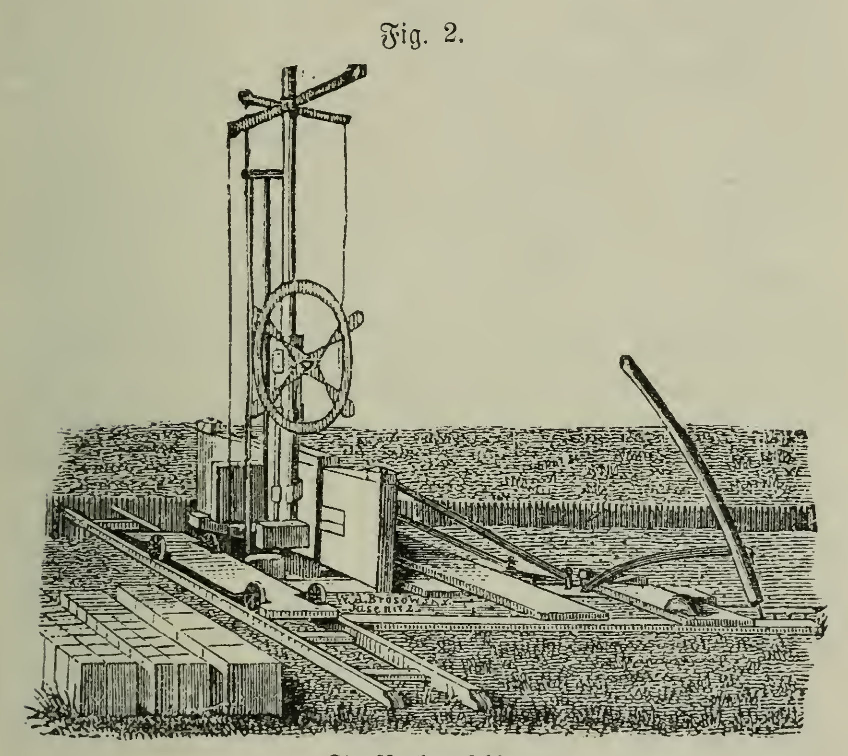
Der Torfstichmaschinen bedient man sich nicht nur, um das Stechen des Torfes zum Zwecke der Herstellung von Stichtorf zu bewirken, sondern auch zur Gewinnung von Rohmaterial zur Herstellung des Preß-, Tret- oder Streichtorfes und auch zur Fabrikation von Torfstreu und Torfmull. (Auch für die Gewinnung des Wiesenkalkes — Mergel — hat die Maschine Anwendung gefunden.) Wo der Torf bereits mit Spaten ausgegraben wurde, ist nachträglich zur Förderung der tieferen Moorschichten die Thätigkeit der Maschine in vielen Fällen von praktischem Werthe.

Der wesentlichste Theil dieser Maschine ist der Schneideapparat, dessen Seitenmesser verschiedene Neigung gegen

*) D. R. P. Nr. 16790, 19668, 63737.

den Horizont haben und gleichsam einen nach oben, unten und vorn offenen Kasten bilden. Der hintere Theil dieses Kastens ist an einer schmiedeeisernen Stange befestigt, deren Ende zugeschärft ist und das Schneiden beim Eindringen des Schneideapparates in den Torf vorbereitet, indem es

Fig. 2.



Torfstechmaschine.

zugleich eine Art Führung in der Torfmasse darbietet. Die Verlängerung der Stange bildet eine schmiedeeiserne Zahnstange, in welche ein Getriebe, welches auf der Kurbelradwelle befestigt ist, eingreift. Durch Vor- und Rückwärtsbewegung des Kurbelrades kann mittelst des Getriebes und der Zahnstange und einer am Maschinengerüst angebrachten Führung der Schneideapparat gehoben und gesenkt und unter Benützung des Gewichtes des Schneideapparates und

der Zahnstange in den Torf bis zu einer Tiefe von 6 m getrieben werden. Zu bemerken ist, daß der Apparat nur an der Seite eines Grabens oder an einem vorher gegrabenen Loche beginnend schneiden kann, da sich die Verlängerung des Schneideapparates in diesem von Torf leeren Raume nach unten bewegen muß. Das Messer hat also nur an drei Seiten zu schneiden; an der einen Seite, wo die Verlängerung sich befindet, wird das breite ebene Bodenmesser, welches an beiden Seiten zugeschärft ist, angebracht. Das Ende dieses Messers bewegt sich in Nuthen und dient zum Abschneiden der Basis des von dem Schneideapparat beim Abwärtsgehen losgetrennten Torfprismas.

Seine Bewegung erhält das Messer durch zwei Ketten, welche über zwei lange cylindrische Walzen geleitet sind und durch Hebel mittelst der Seile und Handhaben vor- und rückwärts gezogen werden. Während der Schneideapparat mittelst des Zahnradgetriebes und des Kurbelrades nach oben gezogen wird, dient das Messer zugleich als Träger für das abgeschnittene Torfstück. Damit dieses nicht umfalle, sind Führungen angebracht. Je nach der Tiefe, in die der Schneideapparat in dem Moore eingedrungen ist, hat das emporgehobene Torfprisma eine Länge von 3—6 m und einen Querschnitt von ungefähr 60 × 70 cm, es wird durch Handarbeit in Stücke von 35 cm Länge und 15 × 12½ cm Stärke zerlegt. Jedes so ausgestochene Parallelepiped aus Torf liefert auf je 3 m Länge 144 obiger Torfsoden. Diese werden auf kleine, auf Schienen laufende Wagen gebracht und zur Seite abgefahren.

Während dies geschieht, wird der Schneideapparat mit seiner Führung um die Breite des Messers auf dem parallelen Rahmen seitwärts verschoben. Dieser Rahmen ist so breit, daß vier Schnitte nebeneinander ausgeführt werden können, wonach die Maschine um die Länge des Messers vorwärts bewegt werden muß. Zu diesem Zwecke liegen die Balken, welche den dreieckigen Rahmen bilden, auf zwei Rollen, welche in Rinnen des darunter befindlichen Balkens laufen, während der eine Balken dieses Rahmens

auf der ebenen Seite des festliegenden Balkens aufruht. In der Richtung der Breite der Maschine befindet sich ein Hebel, dessen Ende um einen Bolzen auf und nieder bewegt werden kann. Mittelst dieses Hebels läßt sich der auf dem festliegenden Balken ruhende Theil des Rahmens heben, so daß sein ganzes Gewicht auf den Rollen liegt. Bewegt dann ein zweiter Hebel von links nach rechts, so wird die Maschine in der Längenrichtung fortgezogen, da dieser Hebel in dem Auflager seinen Stützpunkt hat.

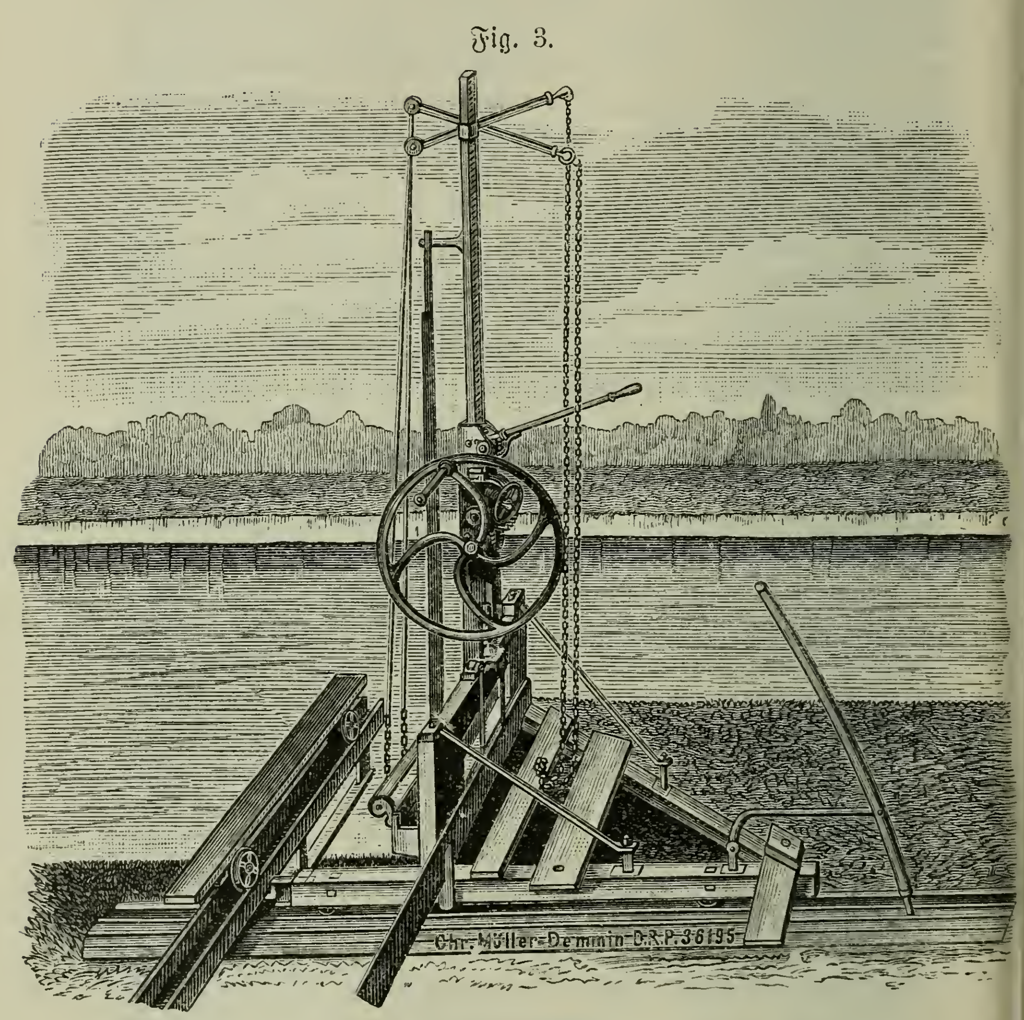
Diese Maschinen haben sich bewährt. Der Preis ist je nach der Größe und dem Tiefgang verschieden, er beträgt bei 2, 3, 4 und 6 m Tiefgang etwa 470, 500, 560 und 600 Mark. Zur Bedienung der Maschine von kleinerem Tiefgange gehören drei, von größerem (5—6 m) vier Mann, welche mit derselben in zwölf Arbeitsstunden 10.000 bis 12.000 Torfstücke von 30 cm Länge und 10·5, 12, ja 13 cm im Quadrat stark, kleinere 18.000 fördern, einschließlich des reihenweisen Aufsetzens der Torfwürfel auf dem Trockenplatz und Schneiden derselben zu Torfstücken.

Die Torfstechmaschine von Chr. Müller in Demmin in Pommern (Fig. 3, S. 38) zerschneidet und hebt den Torf in Cylinderform von 2—6 m Höhe, je nach der Mächtigkeit des Lagers. Der Stechcylinder, bestehend aus dem Stahlschuh mit Abschneidevorrichtung, der Zahnstange und den Seitenwänden, hat durch die Zahnstange seine Führung und seinen Antriebsmechanismus in einer gußeisernen Traverse, die auf dem Plateau von Eichenholz so bewegt wird, daß der Cylinder in dieser Richtung vier Torfsäulen nebeneinander herausschneidet.

Ist der Cylinder in den Torf hineingelassen, so wird durch das im Schuh befindliche kreisförmig geführte Messer, das mittelst Rolle, Zugstange und Hebel von oben aus bewegt wird, die Torfsäule abgeschnitten und durch dasselbe im Cylinder festgehalten. Während nun der Cylinder mit der Torfsäule hochgebracht wird, schneidet ein zweiter Arbeiter mit einem Spaten vom letzteren Stücke in der Höhe der gewünschten Torfsoden ab und legt dieselben auf den neben

der Maschine auf einer Bahn stehenden Wagen. Auf diesem werden die Stücke auf den Trockenplatz gefahren, dort in

Fig. 3.



Torfstechmaschine.

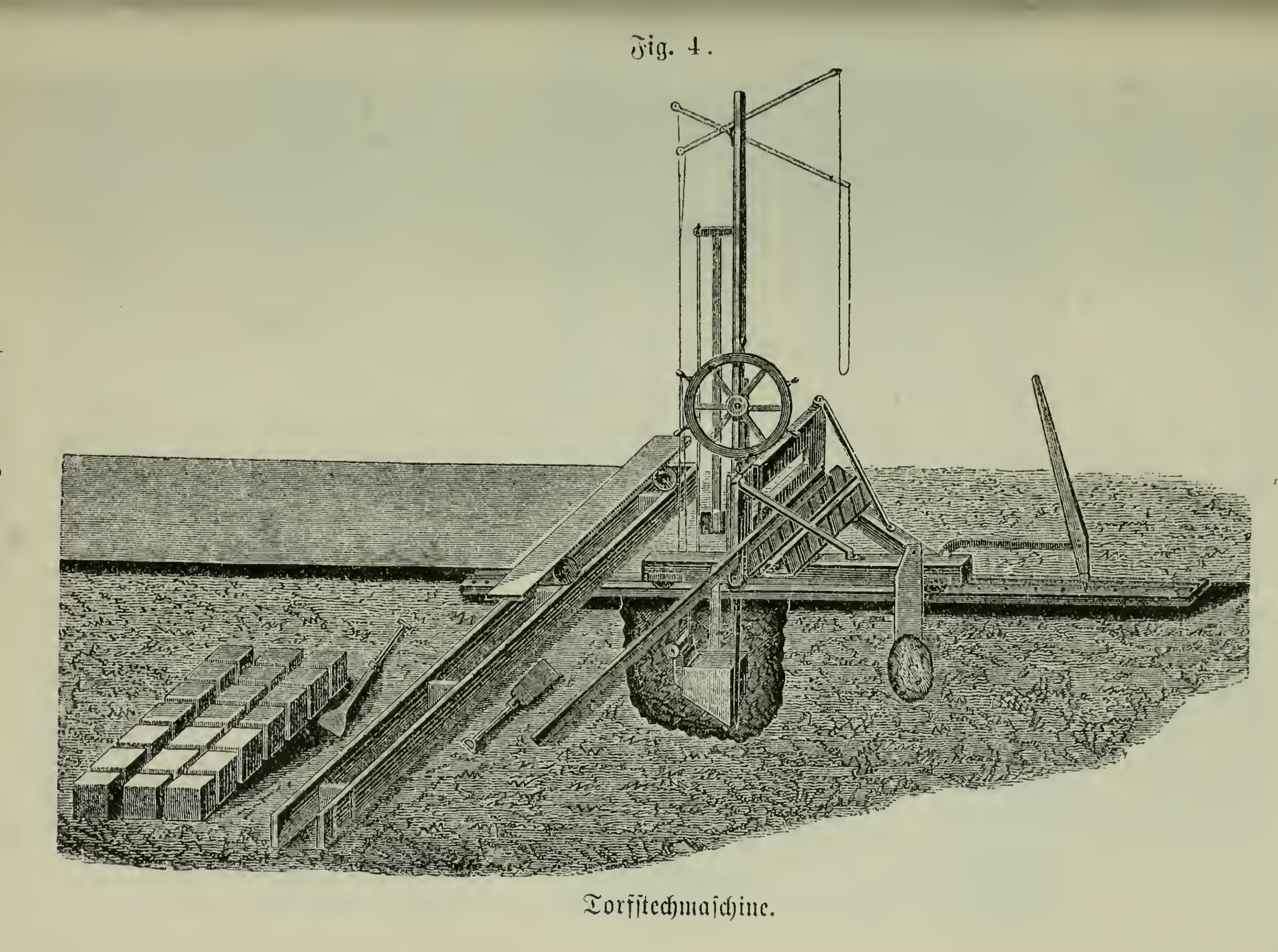
4, respective 6 Theile zerschnitten und zum Trocknen aufgesetzt.

Nachdem die vier Torfsäulen in der Richtung des Stiches herausgeholt sind, wird das ganze Plateau, das zu

diesem Zwecke ebenfalls auf Schienen, der sogenannten Rückbahn, ruht, genau um eine Stichbreite ins Land gerückt und darauf die nächste Torfbank von 4 Stichen gefördert. Als Vortheile dieser Maschine werden angegeben: durch Anbringung eines Zahnradvorgeleges ist der Kraftaufwand des Arbeiters an der Kurbel um ein Bedeutendes vermindert. Während früher an den Maschinen, welche mittelst Handrad und Trieb den Stechcylinder hoben, die Arbeit des Raddrehens an einigermaßen tief arbeitenden Maschinen eine so schwere war, daß hierzu nur die kräftigsten Leute tauglich waren, ist bei dieser Maschine dieselbe so leicht, daß man den vollen Cylinder an der Kurbel spielend mit einer Hand in die Höhe winden kann. Ferner kann man von einer und derselben Welle aus sowohl mit als ohne Vorgelege arbeiten, und auch das Getriebe ganz außer Eingriff mit der Zahnstange bringen und diese Auswechselung momentan und in jeder Stellung bewirken. Dadurch soll der Vortheil erreicht werden, daß man das Hineinbringen des Cylinders in den Torf mit Umgehung des Vorgeleges, durch dessen Anwendung das Herablassen zu viel Zeit erfordern würde, auf schnelle und bequeme Weise, nämlich mit einfacher Uebersetzung oder, bei gänzlich ausgerücktem Getriebe, durch den freien Fall des Apparates bewirken kann, jedoch unter vollständiger Sicherheit durch Anwendung einer Bremse, die gestattet, das Hinabgleiten der Maschine so zu reguliren, daß dieselbe in jeder Stellung stehen bleiben muß.

Die Torfstechmaschine von Karl Weitzmann in Greifenhagen sticht den Torf, respective Wiesenkalk, bis auf 24 Fuß Tiefe in viereckigen Säulen, welche während des Heraufwindens in Würfel getheilt werden. Soll Stechtorf fabricirt werden, so werden die Würfel auf einem Wagen, welcher auf einer kleinen Schienen- oder Holzbahn rollt, nach dem Trockenplatz transportirt und dort in je 4 oder 6 Stücke getheilt. Hierzu sind drei Arbeiter erforderlich. Der eine sticht mittelst des Stechers die Torfstücke von oben nach unten los, schneidet dieselben mittelst des am Stecher befindlichen Abschneiders unten ab und windet die

Fig. 4.



Torfstechmaschine.

Torfsäule mittelst der am Stecher befindlichen Zahnstange hoch. Der zweite theilt während des Hochwindens die Torfsäule in Würfel und legt dieselben auf den bezeichneten Wagen. Der dritte Arbeiter transportirt die Würfel nach dem Trockenplatz und theilt dieselben in Stücke.

Bei Verarbeiten des Torfes zu Preß-, Tret- oder Streichtorf genügen zur Bedienung der Maschine zwei Arbeiter, welche täglich ungefähr 2000 Cubikfuß Masse fördern. Die äußere Ansicht der Maschine zeigt die nebenstehende Abbildung, Fig. 4.

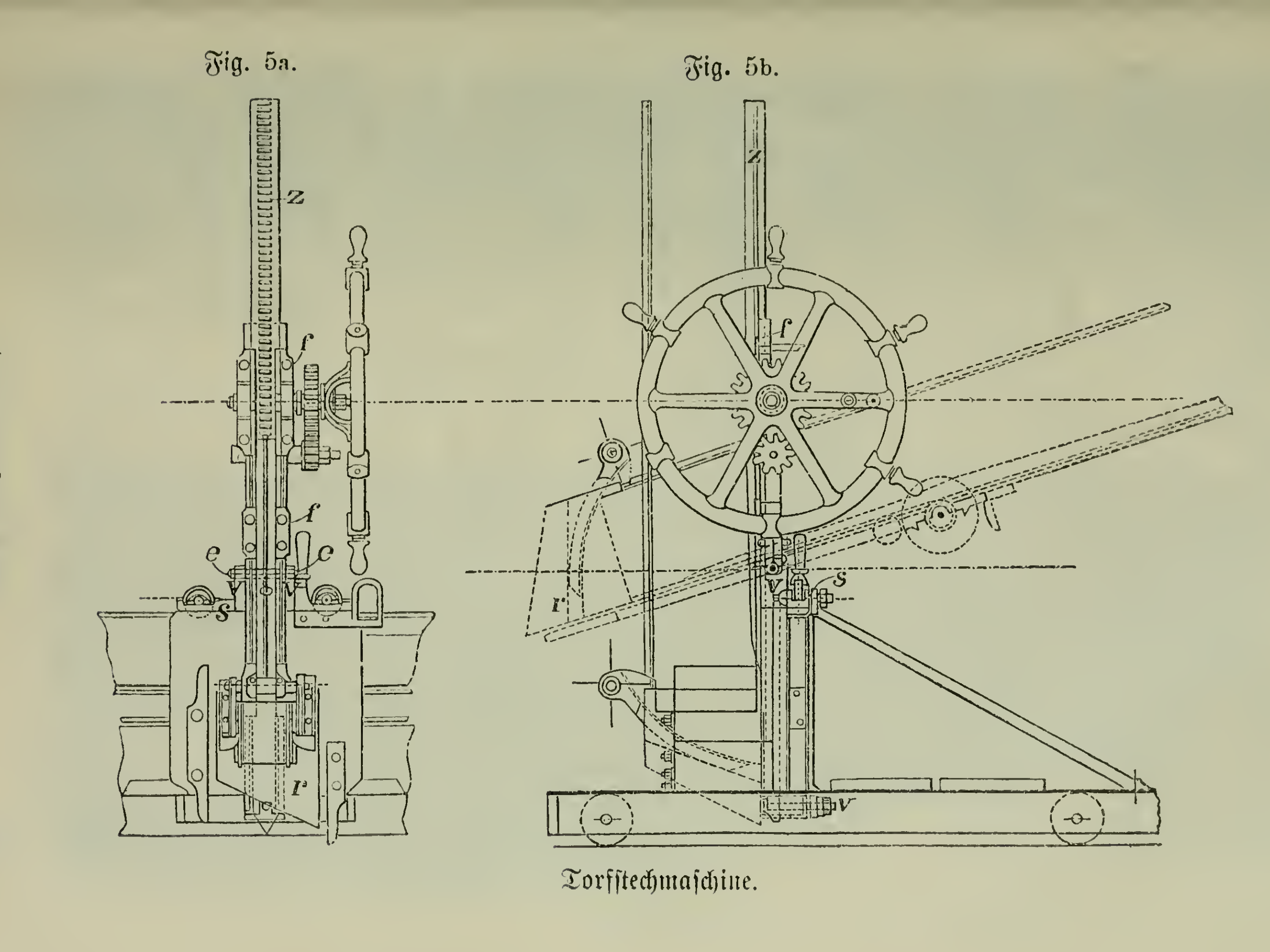
Die näheren Details der Torfstechmaschine von Karl Weitzmann sind folgende:

Bisher wurde von den Torfstechmaschinen, um die Zahnstange mit Stecher am Gestell einer Torfstechmaschine aufzurichten, respective von diesem abzunehmen, das umständliche Verfahren benützt, die Zahnstange Z (siehe Fig. 5a und Fig. 5b, S. 42) mit ihrer Führung f und dem Schlitten s zusammen und gleichzeitig auf das Gestell zu bringen, respective abzuheben, was bei dem großen Gewicht der Zahnstange Z nebst Führung f und des Schlittens s und ohne sicheren Stützpunkt zu haben, umständlich und schwierig ist.

Die Zahnstange Z mit Stecher r der Führung f, sowie der zum Weiterrücken des Stechers am Gestell befindliche Schlitten s waren bisher fest verbunden, wodurch ein großes Gewicht bei unbequemer Länge aufgerichtet werden mußte, ohne einen festen sicheren Stützpunkt zu haben.

Bei der Weitzmann'schen Kippvorrichtung nach der beigegebenen Zeichnung bleibt der Schlitten s, mithin auch dessen Gewicht am Gestell sitzen, und wird bei der Aufrichtung und Abnahme des Stechers nicht wie bisher mit auf-, respective vom Gestell abgebracht.

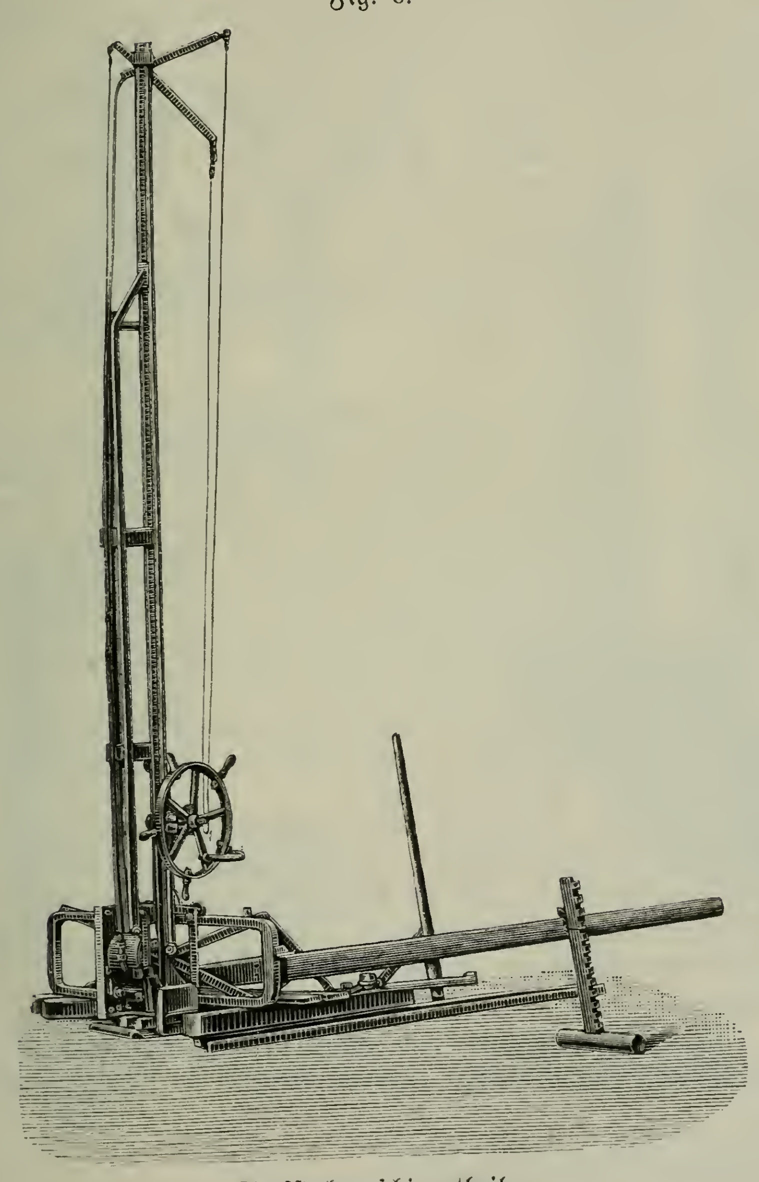
Die an dem bemerkten Schlitten s befindlichen zwei Pfannen v v mit ihren an der Führung der Zahnstange befestigten zwei Zapfen e e dienen ferner zur Aufrichtung der Zahnstange mit Stecher und zur bequemen Bewegung derselben mit ihrer Führung aus der horizontalen in die zur Arbeit erforderliche verticale Lage, in welcher dieselbe



Torfstechmaschine.

zur Arbeit unten am Schlitten durch einen Vorstecker befestigt wird.

Fig. 6.



Torfstechmaschinentheile.

Beim Abnehmen der Zahnstange Z mit Stecher r wird umgekehrt wie vorstehend verfahren.

Durch Vorstehendes wird demnach erreicht, daß nicht allein das erhebliche Gewicht des Schlittens beim Aufrichten, respective Abnehmen der Zahnstange Z mit Stecher r nicht mit auf-, eventuell vom Gestell abzubringen ist, sondern es hat auch das erwähnte Führungsstück durch die Zapfenlagerung einen sicheren Stützpunkt erhalten, welcher ein leichteres und schnelleres Arbeiten zuläßt; ferner kann die Torfstechmaschine, bis auf das Einlegen und Aufkippen der Zahnstange mit Stecher, was äußerst bequem und leicht ausgeführt wird, vollständig fertig montirt versandt werden.

Die Torfstechmaschine von R. Dolberg*) soll folgende Vorzüge besitzen:

Die Rollenführung des Stechers (Fig. 6 S. 43) und die Anwendung stählerner Wellen in langen Rothgußlagern verringert die Reibung bedeutend; durch zweckmäßige Anwendung von Façonstahl, besonders bei der Zahnstange, ist das Eigengewicht des Stechers geringer; das Vorgelege (Fig. 7, S. 45) gewährt besonders den Vorzug, daß die Drehrichtung des Handrades dieselbe bleibt, wie beim directen Antriebe, auch ist durch Anwendung desselben ein geringerer Kraftaufwand des Arbeiters erforderlich.

Das Vorgelege kann bei Maschinen bis 4 m tief stechend auch so abgerichtet werden, daß das Heben des Stechers durch Drehen an der Kurbel erfolgt.

Durch die Verlegung der Kettenrolle, welche durch den kreisförmigen Abstechschieber verdeckt wird, und durch die Form des Messers wird der Widerstand des Stechers verringert, so daß beim Anstechen eines Messers der Stecher beim ersten Stich mit Leichtigkeit ungefähr 2 m tief eindringt.

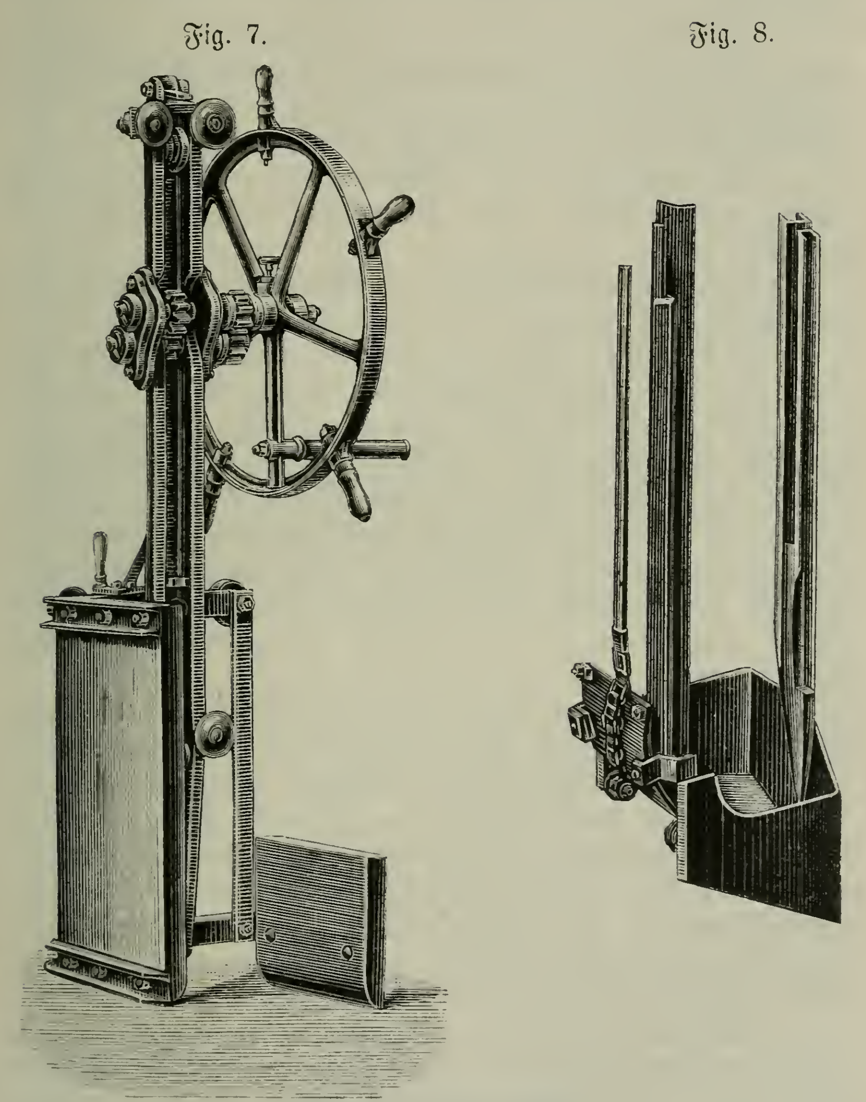
Durch Anbringung einer leicht verstellbaren Stütze am Wuchtbaum (Fig. 6 S. 43) wird ein Kippen der Maschine ver-

---

*) D. R. P. Nr. 43106.

mieden, und hat diese Einrichtung besonders Werth beim ersten Anstechen und bei sehr festen Mooren.

Fig. 7. Fig. 8.



Torfstechmaschinentheile.

Bemerkt wird noch, daß die Maschine leichter und doch bedeutend dauerhafter sei, als Maschinen älterer Construc-

tion, weil der Rahmen des Untergestelles (Fig. 6) ganz aus Façonstahl und das untere Gestell aus Eichenholz gefertigt ist.

Der Stecher (Fig. 8, S. 45) ist aus Façonstahl und gutem Messerstahl und die Zahnstange aus U=Stahl mit dazwischen genieteten Stahlstiften gefertigt, so daß nach Abnützung der Zahnstange nur die Stahlstifte zu erneuern sind.

Die Zahnräder und Führungsrollen sind aus Gußstahl und die Lager, sowie sämmtliche Theile mit Sorgfalt gearbeitet.

Bezüglich der Behandlung der Maschine werden folgende Mittheilungen gemacht.

Man gräbt in der Richtung, wie die Maschine arbeiten soll, einen kurzen, ungefähr 1 m tiefen Graben und legt neben denselben die beiden fest aneinander gesteckten Laufplanken. Nachdem man den Schemel mit der kurzen Stützstange von unten in das große dreieckige Untergestell gesteckt und durch den Steckstift befestigt hat, setzt man das Untergestell mit den beiden Laufrädern auf die Laufplanken, so daß der verticale eiserne Rahmen des Untergestelles am Ende des Grabens, und zwar rechtwinkelig zu demselben steht.

Der Hebebaum wird durch den Bügel des verticalen Rahmens gesteckt und das eine Ende des Hebebaumes durch einen Bolzen am Untergestell befestigt, während man am anderen Ende die Stütze in die Krampe steckt und festknebelt. Das Brett am hinteren Ende des Untergestelles wird nach der Landseite gedreht und durch einen großen Stein belastet. Der Haken des hölzernen Rückhebels wird in die Gabel des Untergestelles gehakt, und greift der Zapfen des Hebels in die Löcher der Laufplanken.

Während ein Mann die Stütze des Hebebaumes löst und den Baum etwas herunterdrückt, so daß der Schemel vom Boden frei schwebt und das Untergestell nur auf den beiden Laufrädern ruht, schiebt ein anderer Mann an dem Rückhebel, bis der Klinkzapfen in ein Loch der Laufplanke fällt. Um die Maschine gerade zu stellen, zieht man den

Steckstift heraus, wodurch der Schemel auf die Seite fällt. Man steckt ihn wieder in ein passendes Loch der Stützstange hinein, nachdem der Mann am Hebebaum das Untergestell wagerecht gestellt hat.

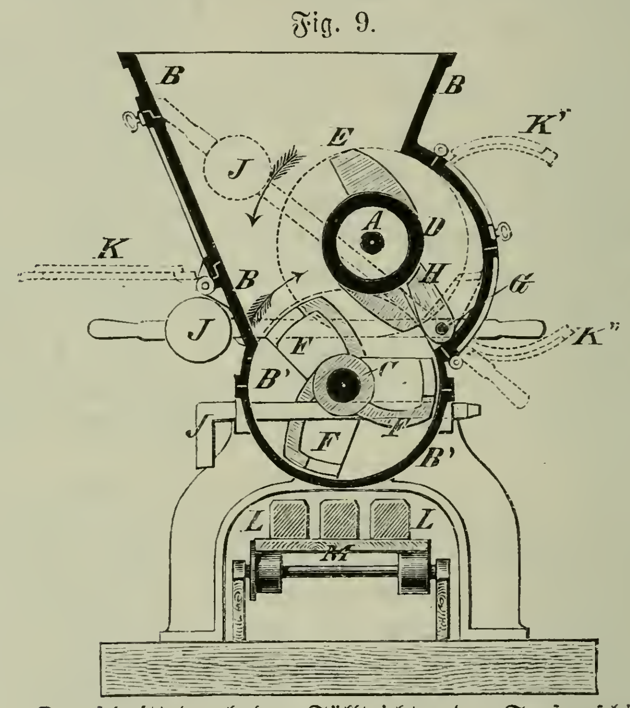
Die Zahnstange des Stechers wird zwischen die Führungsrollen in den Windebock bis etwas über die Hälfte hineingeschoben, dann wird der Windebock mit dem Stecher horizontal auf den eisernen Rahmen des Untergestelles gelegt, so daß die beiden Tragrollen über den Rahmen greifen, während die hintere Führungsrolle in den Ausschnitt des Rahmens greift. Nachdem die Sperrklinke in die Zahnstange geklappt, der Stützarm mit den beiden Hebeln am oberen Zahnstangenende befestigt ist, die Hebel mit den Zugbändern des Schiebers verbunden und mit Stricken versehen sind, wird die Zahnstange aufgerichtet, wobei sich das untere Ende in den Graben senkt. Wenn die Zahnstange senkrecht steht, wird der Flacheisenknebel am unteren Ende des Windebockes nach oben gedreht und befestigt, so daß er hinter den Rahmen faßt und ein Zurückfallen der Zahnstange verhütet. Man steckt nun das Handrad auf die Welle und schraubt die Mutter fest.

Nachdem alle bewegenden Theile mit bestem Oel gut geschmiert sind, windet man die Zahnstange hoch, schiebt die Winde an das Ende des Rahmens, läßt den Stiefel mit dem Handgriff in das letzte Loch des Rahmens greifen, zieht den Schieber auf (an dem Hebel mit dem Gewichte), hebt die Sperrklinke aus der Zahnstange, indem man etwas anwindet, und dreht dann die letztere in den Torf hinein, so tief, als es ein Mann ohne große Anstrengung im Stande ist. Jetzt wird der Schieber durch Ziehen an dem anderen Stricke geschlossen und die Torfsäule von einem Mann hochgewunden, während der zweite Mann den allmählich hochsteigenden Torf mit dem Spaten fortwährend absticht. Ist der Stecher ganz hochgewunden, wird der Schieber wieder geöffnet, der Windenbock um eine Stichbreite auf dem Rahmen (nach der Landseite hin) verschoben und festgesteckt, und eine zweite Torfsäule herausgeholt u. s. w.,

bis alle vier Stiche herausgewunden sind. Nun rückt man den ganzen Apparat um eine Stichlänge auf den Laufplanken weiter und nimmt, wie beschrieben, wieder vier Stiche u. s. w.

Die untenstehende Schnittzeichnung (Fig. 9) quer durch den Einschütt-Trichter der Dampf-Torfmaschine von C. Schlickeysen zeigt deren Wirkungsweise:

Fig. 9.



Querschnitt durch den Fülltrichter der Torfmaschine.

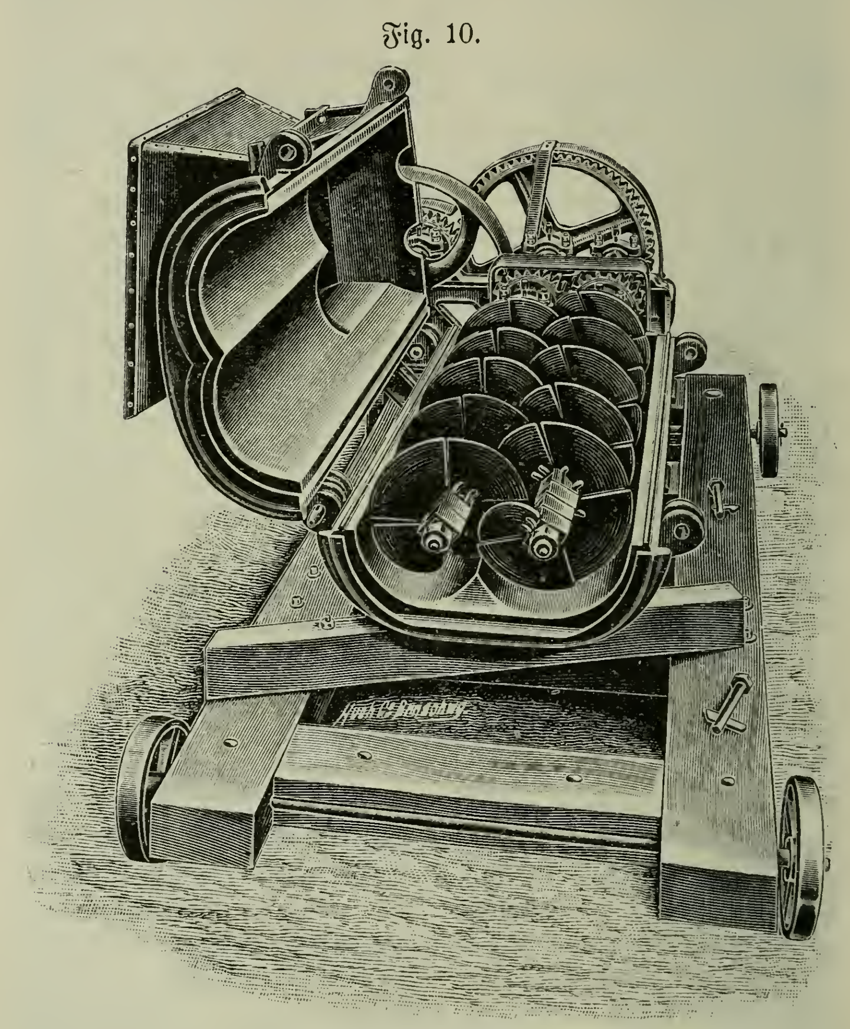
Auf der Riemenscheibenwelle A, die pro Minute 180 bis 200 Touren macht, ist in der ganzen Länge des Trichters B, parallel der Messerwelle C, eine sehr starke eiserne Walze D mit schmalen Reißzacken E aufgekeilt, von denen immer zwei hintereinander stehende zwischen zwei der sechs Stahlmesser F, im Cylinder B′ unter dem Trichter B sich drehend, durchschlagen. Ferner liegt im Trichter, mit beiden obigen Wellen parallel, die Welle G, auf welcher

sechs eiserne Daumen H und außerhalb desselben der Gewichtshebel J befestigt sind, dessen Gewicht so aufliegt, daß er die Welle mit den Daumen in solcher Lage erhält, daß letztere, ohne die Walze zu streifen, bis dicht an dieselbe reichen, so daß die Zacken E, nachdem sie zwischen den Messern F durchgeschlagen haben, nun auch noch zwischen den genau dahinter liegenden Daumen durchschlagen. Alle in den Trichter B geworfene Masse, zum größten Theil aus zusammenhängenden, großen, weichen Torfstücken, vermischt mit morschen Holzwurzeln, bestehend, wird also von den Zacken E gegriffen und mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 3—4 m pro Secunde theils den darunter liegenden Messern F zugeschleudert, theils mit herumgerissen bis zu den Daumen H, an denen dann Alles zerrissen, von den Zacken abgestreift und ebenfalls den Messern F zugeführt wird, die das Ganze der Preßform zuschieben. Die sämmtlichen Stahlmesser F im unteren Cylinder, deren Schneiden genau plan gedreht sind, gehen wieder an den Stahlstäben J vorbei, so daß fast alle Wurzeln und Fasern, welche sich um dieselben wickeln, möglichst abgeschnitten, abgestreift und mit zum Ausfluß gepreßt werden. Droht durch Ueberschüttung des Trichters eine Stopfung im Cylinder B', so werden durch den alsdann stärkeren Druck des Torfes gegen die Daumen H diese mit dem Gewichtshebel J in die punktirte Lage gehoben, streifen dann den Torf nicht mehr von den Zacken E ab, welche dadurch nur wenig neuen Torf greifen und nach unten befördern, so daß die Messer F sich dann in wenigen Secunden wieder freiarbeiten und der Druck gegen die Daumen aufhört; diese fallen in die vorige Lage zurück und die normale Production ist in wenigen Secunden selbstthätig wieder hergestellt. Durch Verschiebung des Gewichtes J kann man die Regulirung des Ganges der Maschine ganz nach der Beschaffenheit des Torfes und der vorhandenen Dampfkraft einrichten. Die Klappen K, K', K'' gestatten jederzeit Zugang in das Innere der Maschine.

Eine gute Torfpresse soll einfach und stark gebaut sein, die Torfmasse auf das Beste verarbeiten, gut geformte

Soden liefern, leicht, gleichmäßig und ohne Unterbrechung arbeiten und endlich leicht transportabel sein. Außerdem

Fig. 10.

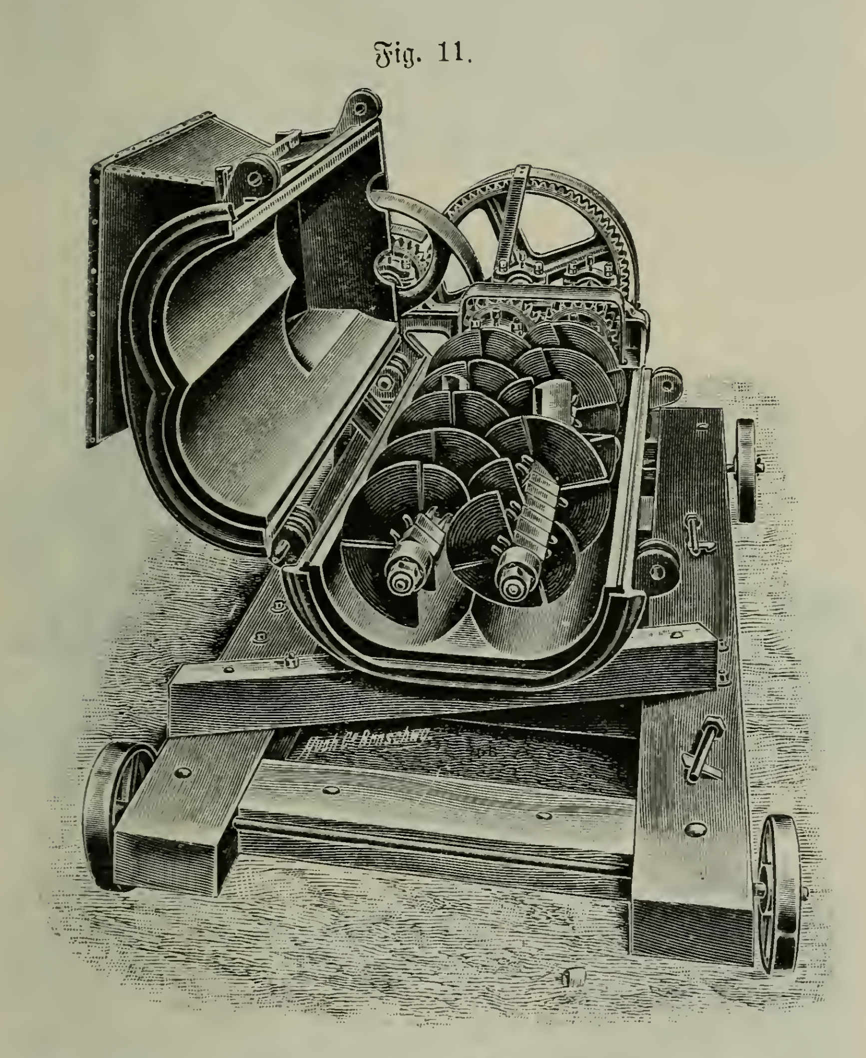


Innenansicht der Torfpressen.

muß die Torfmasse leicht an die Maschine zu bringen sein, die fertigen Soden bequem von der Maschine abgenommen und nach den Trockenplätzen transportirt werden können.

Die Figuren 10 und 11 zeigen das Innere der Torfmaschine mit vollem und unterbrochenem Schnecken-

Fig. 11.



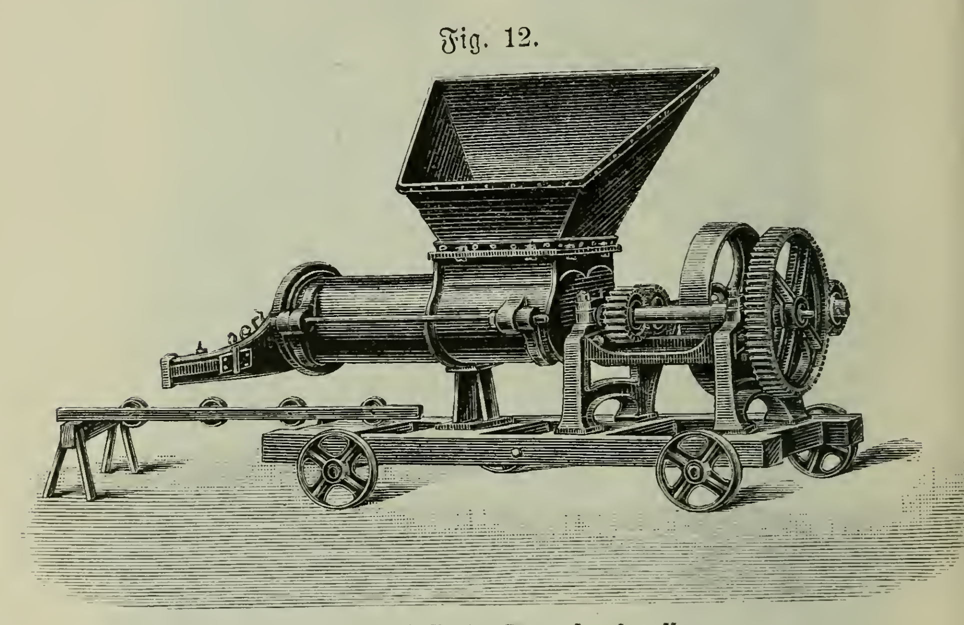
Innenansicht der Torfpressen.

gange, wie sie R. Dolberg baut. Fig. 12, S. 52, zeigt die verbesserte Dampf-Torfpresse (Betriebskraft 5—6 nominelle Pferdekräfte, Tagesleistung 60.000 bis

80.000 Soden, je nach der zweckmäßigen Einrichtung der Anlage, der aufgewandten Arbeitskraft und Beschaffenheit des Moores). Fig. 13, S. 53, zeigt die Torfpresse für Dampfbetrieb (Betriebskraft 2—3 nominelle Pferdekräfte, Tagesleistung 30.000—40.000 Soden).

Die Presse Fig. 12 wird direct vom Schwungrade einer Locomobile getrieben. Die Presse Fig. 13 wird entweder durch

Fig. 12.

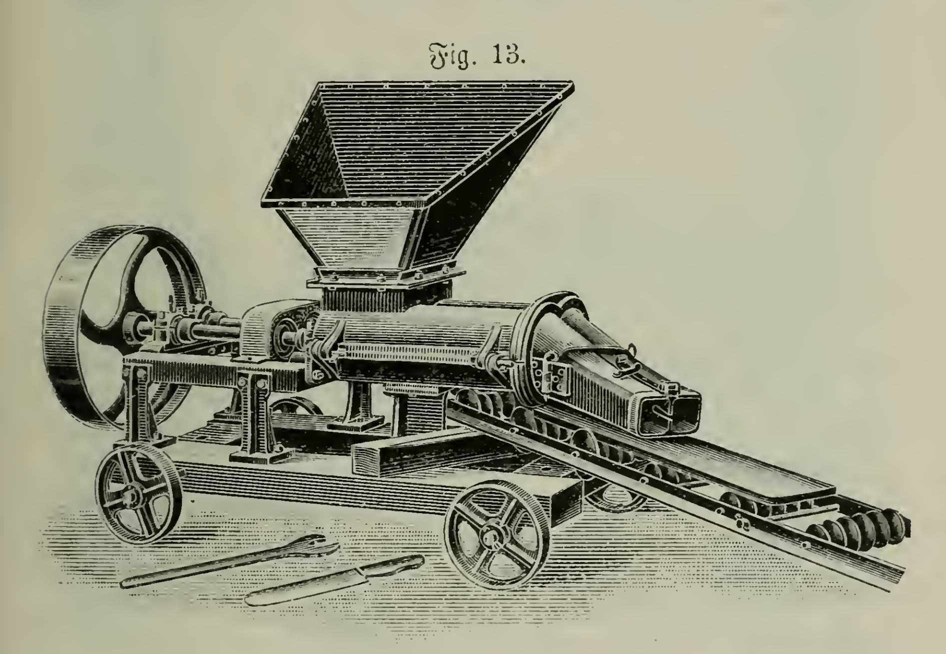


Neue verbesserte Dampftorfpresse.

einen Göpel oder durch eine Locomobile mittelst kleinerer Riemscheiben getrieben. Die Drehrichtung der Presse ist so zu wählen, daß die Preßschnecken oben nach der Mitte des Rumpfes zusammen arbeiten. Die Rollenleiter wird in gleicher Richtung mit dem Mundstück unter demselben befestigt. Die Leiter soll der Consistenz der Torfmasse entsprechend mehr oder weniger geneigt liegen, und zwar so, daß der Torfstrang weder gestaucht noch auseinander gerissen wird. Die Rollenleiter muß so hoch angebracht sein, daß das auf derselben rollende Torfbrett ungefähr 1 cm

vom Mundstücke absteht. Das Brett wird seitwärts gegen die Ränder der ersten Rolle gelegt und so weit vorgeschoben, bis der Torfstrang dasselbe erfaßt und selbstthätig weiter führt. Um die inneren Theile gehörig anzufeuchten, wirft man beim Beginn des Pressens erst einige Schaufeln feuchter, weich-getretener Torfmasse in den Rumpf. Tritt der Torfstrang nicht schnell genug aus, so daß sich die Masse im Rumpf ansammelt,

Fig. 13.



Neue verbesserte Dampftorfpresse.

was durch größere harte Wurzelstücke, welche sich im Mundstücke oder im Kopfstücke festsetzen, erfolgen kann, dann nimmt man das Mundstück ab und reinigt dasselbe, sowie auch das Kopfstück; findet man hier nichts, dann läßt man die Presse ohne Mundstück so lange arbeiten, bis dieselbe leer ist, nimmt an einer Seite des Mantels die Splintbolzen heraus und klappt zwecks innerer Revision der Presse den Obermantel auf. Für die meisten Torfsorten ist die Verarbeitung der Masse eine vollkommen genügende, wenn

die durch die Messer gebildeten Schnecken keine Unterbrechungen (Lücken) haben. Sollte jedoch eine größere Verarbeitung der Torfmasse erforderlich sein, so kann man diese sehr leicht dadurch erzielen, daß man einige der sogenannten Messer durch die beigegebenen sichelförmigen Messer ersetzt; es entstehen an diesen Stellen Lücken und Schneiden in dem Schraubengange. Beim Abnehmen und Aufstecken der Messer achte man darauf, daß dieselben nicht verwechselt werden; die Messer auf der einen Welle sind mit R und auf der anderen mit L bezeichnet. Die spiralförmigen Messer, welche ebenfalls mit R und L bezeichnet sind, müssen auf die entsprechende Welle so aufgesteckt werden, daß die gebogenen Schneiden derselben beim Drehen der Wellen in die Torfmasse schneiden.

Die Pferde-Torfpresse (Nr. 3 a von R. Dolberg) zeigt nebenstehende Fig. 14.

Diese Presse ist mit einem kupfernen, zweilöcherigen Mundstück und eiserner Rollenleiter versehen. Der Torf legt sich deshalb bei dieser Presse gleich beim Heraustreten aus dem Mundstück direct auf das unterzuschiebende Abfuhrbrett und kann von diesem später abgelegt werden, ohne daß man ihn mit den Händen anzufassen braucht; auf diese Weise zeigen die Soden nicht die sonst unvermeidlichen Fingerabdrücke und erhalten so ein viel besseres Aussehen.

Zum Betriebe dieser Presse sind nöthig: ein fleißiges Pferd, sechs Männer und eine Frau oder ein gewandter Knabe.

Die Maschine wird ungefähr 7—9 m von dem Torfgraben entfernt, mit der Oeffnung zum Einwerfen des Torfes diesem zugekehrt, aufgestellt. Der Zugbaum muß ungefähr 5½ m lang und am Zugende 10 cm stark sein. Derselbe wird so befestigt, daß die horizontale Linie von dem Zughaken bis zur Mitte der Maschine ungefähr 4 m beträgt.

Wenn der Boden nicht fest genug ist, so muß für das Pferd eine Umlaufbahn von Brettern etwa 90 cm breit, aus einzelnen Kreissegmenten bestehend, gelegt werden.

Das Auswerfen des Torfes geschieht in regelmäßigen Gräben, die, je nachdem der Torf tief oder flach steht, 8

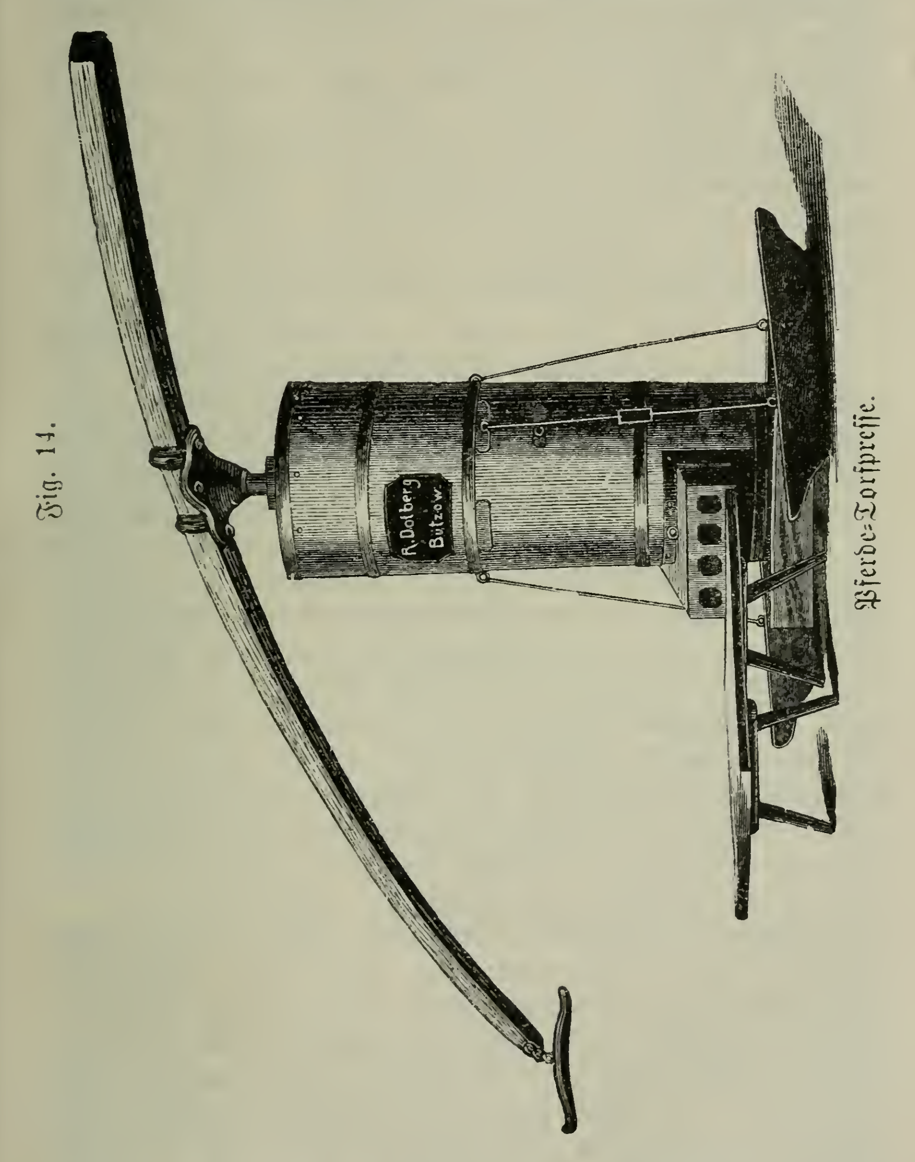


Fig. 14. Pferde-Torfpresse.

bis 16 m breit gezogen werden können. Ein Mann besorgt das Auswerfen, der zweite Mann karrt die Masse zur

Maschine, der dritte wirft sie hinein und hat zugleich darauf zu sehen, daß das Pferd im regelmäßigen Gang bleibt. Die Rollenleiter wird unter dem Mundstücke in gleicher Richtung mit demselben befestigt. Die Leiter soll der Consistenz der Torfmasse entsprechend mehr oder weniger geneigt liegen, und zwar so, daß der Torfstrang weder gestaucht noch auseinander gerissen wird. Die Rollenleiter muß so hoch angebracht sein, daß das auf derselben rollende Torfbrett ungefähr 1 cm vom Mundstück absteht. Das Brett wird seitwärts gegen die Ränder der ersten Rollen gelegt und so weit vorgeschoben, bis der Torfstrang dasselbe erfaßt und selbstthätig weiter führt. Um die inneren Theile gehörig anzufeuchten, wirft man beim Beginn des Pressens erst einige Schaufeln feuchter, weichgetretener Torfmasse in den Rumpf. Eine Frau oder ein Junge legt die Ablegbretter auf die Rollen und theilt die austretende Torfstange auf jedem Brette mit dem Hackmesser in fünf Soden. Am Ende der Rollenleiter steht ein Arbeiter, welcher die mit frischen Soden belegten Bretter auf die Abfuhrkarren legt. Die Wagen werden dann durch zwei Abfahrer nach dem Trockenplatze hingefahren, dann nimmt der Karrer je ein Brett ab und kantet dasselbe in dichten Reihen auf der Erde um. Zum Torfabfahren haben sich die zweiräderigen Karren sehr gut bewährt, dieselben fassen ungefähr 16 Bretter mit je zehn Soden und laufen auf parallel nebeneinander liegenden Brettern. Die Räder der Karre sind so angebracht, daß das Gewicht des darauf liegenden Torfes balancirt und der Karrer eben nur zu schieben nöthig hat.

Sollte die Schnecke der Maschine oder das Mundstück derselben durch unverwestes Holz, Rasen oder trocken eingeworfenen Torf verstopft werden und keine glatten Torfstränge mehr liefern, so kann die Schnecke durch die kleinen Thüren an den Seiten der Maschine gereinigt werden. Zur Reinigung der Form wird das Mundstück geöffnet und schnell der verstopfende Gegenstand entfernt. Ist der ganze Platz 70—80 Schritt um die Maschine mit Torf belegt, so wird diese weiter gelegt.

Man begegnet häufig der irrigen Annahme, daß der Torf fest aus der Maschine heraus müsse; dies ist durchaus nicht der Fall. Im Gegentheil muß, wenn ein Pferd die Maschine bequem ziehen soll, die Torfmasse so feucht in dieselbe gebracht werden, daß die abgeschnittenen Soden eben nur fest genug sind, um auf dem Brette nicht die Form zu verlieren. Trotzdem trocknen dieselben, da durch die Verarbeitung der Torfmasse in der Maschine die Contractionsfähigkeit ganz bedeutend vermehrt wird, so schnell, daß der Torf nach drei Tagen aufgeringt und nach zwei bis drei Wochen in Haufen von je ein Tausend oder Klafter gesetzt werden kann.

Es ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß das Pferd seinen gleichmäßigen Schritt fortgeht und nicht von jedem beliebigen dabei angestellten Arbeiter, der mit seiner Arbeit im Rückstande geblieben ist, zum Stehen gebracht wird. Dem Einwerfer liegt die Pflicht ob, das Pferd zum regelmäßigen Gange anzuhalten, sowie die Arbeiter zu überwachen und zu leiten. Dieser Posten muß daher von einem zuverlässigen Menschen ausgefüllt werden. Wenn das Pferd seinen ruhigen, guten Schritt fortgeht, so sind die Abkarrer gezwungen, den gefertigten Torf rechtzeitig fortzuschaffen und die beiden anderen Arbeiter sind gleichfalls genöthigt, für das Heranschaffen des erforderlichen Quantums Moor zu sorgen. In diesem Falle hält es auch nicht schwer, die tägliche Leistung von 14.000—16.000 Torf zu erreichen, zumal wenn die Leute pro Tausend bezahlt werden.

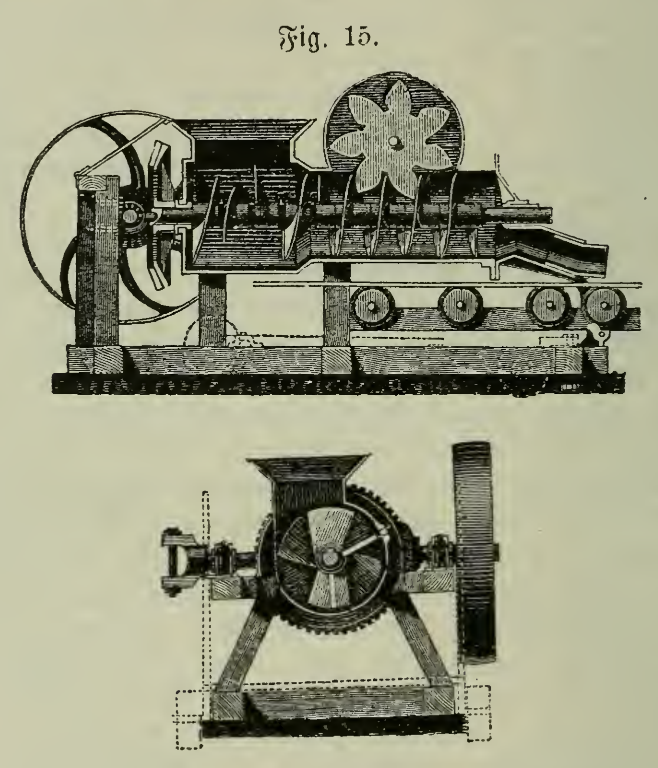
Steht man vor der Maschine, das Gesicht der letzteren zugewendet, so muß das Pferd in der Richtung nach rechts herumgehen.

Nach Ablauf der Arbeitsperiode darf die Maschine nicht den Winter über im Freien stehen bleiben, sondern muß, nachdem sie vorher sauber gereinigt worden ist, in einem bedeckten Raum untergebracht werden.

Die Torfpreßmaschine von Weitzmann (Fig. 15, S. 58) für Pferde- und Dampfbetrieb — System Lucht — verarbeitet jede Moorsorte ohne Störung.

Dieselbe besteht aus einem liegenden Cylinder. In dem zweiten Theile dieses Cylinders befindet sich der Zerkleinerungsapparat, bestehend aus einer gußeisernen Hülse, in welcher schmiedeeiserne Flügel mit Stahlschneiden derart angebracht sind, daß jeder Flügel mit Leichtigkeit in wenigen

Fig. 15.



Torfpreßmaschine für Pferde- und Dampfbetrieb.

Minuten ausgewechselt werden kann. In der Hülse befinden sich eingedrehte Nuthen, in welche Contre-Messer gelagert sind; genau an diesen Contre-Messern entlang streichen die vorher benannten Stahlschneiden und arbeiten scheerenartig. Durch diese scheerenartige Wirkung geschieht das Zerschneiden der Wurzeln und Fasern im vollsten Maße, ein Aufhängen von Fasern kann nicht vorkommen und dadurch, daß

die Schnittkanten stets frei bleiben, arbeitet die Maschine sehr leicht.

Dieser Zerkleinerungsapparat ist unter den ungünstigsten Verhältnissen haltbar; selbst wenn Steine hineingerathen, entsteht kein Bruch der größeren Theile der Maschine, es kann nur im einzelnen Falle das kleine Getriebe oder ein einzelnes Messer (Flügel) schadhaft werden. Beides aber läßt sich in sehr kurzer Zeit durch Reservetheile ersetzen.

Im engen Theile des Cylinders befindet sich auf einer Stahlwelle eine ununterbrochene gußeiserne Schnecke. Diese Stahlwelle geht auch durch den Zerkleinerungsapparat und verbindet diesen mit der ununterbrochenen Schnecke zu einem einheitlichen Ganzen.

In diese ununterbrochene Schnecke greift ein Stern. Derselbe verhütet das Herumdrehen der Torfmasse im Cylinder, und muß sich diese daher ohne Unterbrechung vorwärts bewegen.

Direct auf dem Zerkleinerungsapparat befindet sich das große Triebrad. Dieses setzt den Zerkleinerungsapparat mit der ununterbrochenen Schnecke in Bewegung.

An dem Zerkleinerungsapparat und an den Enden der Stahlwelle befindet sich je eine Lagerstelle, so daß das Ganze auf drei Stellen gelagert ist und dadurch eine äußerst sichere Führung hat. Das Lager am Zerkleinerungsapparat ist ein außergewöhnlich großes und dient gleichzeitig als Drucklager, welches die Rückwirkung aufnimmt, die durch das Herauspressen der Torfmasse entsteht.

Die Torfpreßmaschinen von Eugen Treskatis in Lyck (Ostpreußen), welche sowohl für Pferde- als auch für Dampfbetrieb eingerichtet sind, bestehen aus einem hölzernen Cylinder, in welchem sich eine eiserne Welle bewegt, an der eiserne Schnecken so befestigt sind, daß sie spiralförmig um die Welle stehen. Durch entsprechende Drehung der Schneckenwelle wird die in den Cylinder geworfene frische Torfmasse gehörig durchgearbeitet, vermöge der spiralförmig stehenden Schnecken nach dem unteren Ende geschoben und hier durch ein angebrachtes Mundstück

in Strängen continuirlich herausgepreßt und auf einem an der Torfpresse befindlichen Tisch in beliebige Stücke zerschnitten und zum Trocknen ausgelegt.

Da vielfach Klage geführt wurde, daß Torferde, in welcher sich Schachtelhalm und Wurzelfasern befinden, schlecht zu verarbeiten sei, hat Treskatis an seinen Maschinen Wurzelschneider angebracht und ein neues Mundstück construirt, womit dem erwähnten Uebelstande abgeholfen sein soll.

Mit der Torfpresse kann jede, auch die zum Stechen nicht geeignete Torferde verarbeitet werden. Die ausgehobene Torfmasse wird von den Arbeitern mit der Schaufel direct in den Cylinder hineingeworfen, dort zerkleinert und in bekannter Weise gepreßt.

Die Torfpreßmaschinen von Gebr. Stützke in Lauenburg i. P. sind mit fünf einfachen und einer Doppelschnecke versehen und besitzen drei Formen von verschiedener Größe.

Ueber die Leistungen dieser Torfpressen liegt ein aus der Praxis geschöpftes Urtheil von Rittergutsbesitzer Busch vor. Derselbe bemerkt: Die Leistung der Maschine hängt ab: 1. Von der Beschaffenheit der Torfmasse; 2. von der Uebung der Arbeiter; 3. von der Schnelligkeit des Pferdes und 4. von der Größe der Formen. Jeder Torf, es mag der beste und schwerste Stichtorf sein, wird durch die Pressung der Maschine consistenter, specifisch schwerer und gewinnt dadurch besonders an Heizkraft. Torf auf hannöverische Art gewonnen, hat lange nicht die Festigkeit und Brennkraft und braucht zum Trocknen drei- bis viermal so viel Zeit. Leichter Fasertorf, der als Stichtorf wegen seiner Leichtigkeit und seines großen Volumens zu keiner Kesselheizung gebraucht werden kann, wird durch die Maschine hierzu befähigt. Aller Torf, welcher Holz enthält, krümlich ist, nicht zusammenhält, wird bei richtiger Feuchtigkeit durch die Formen zu schönen, fest zusammenhaltenden Stücken geformt. Die Arbeit selbst, Auswerfen der Torfmassen aus den Gräben, Ankarren und Einwerfen in die Maschine,

Ankarren der fertigen Torfstücke, ist so einfach, daß jeder Arbeiter dies fertig bekommt. Uebung fordert dagegen vorzugsweise der richtige Feuchtigkeitsgrad der Torfmasse. Zu nasser Torf kommt zu weich aus der Oeffnung und verliert die Haltbarkeit. Solcher Torf muß 12—24 Stunden aufgeworfen liegen, ehe er verbraucht wird. Zu trockener Torf erschwert den Gang der Maschine und bindet sich nicht zu einer homogenen Masse. Kleine Holzstückchen, sowie große verweste Holzmassen verarbeitet die Maschine, dagegen müssen die Arbeiter größere Holzstücke, lange Grashalme u. s. w. auslesen, da diese sich vor die Messer und Schnecken setzen und zu öfterem Reinigen der Maschine nöthigen. Das vollständige Personal zur Bedienung der Maschine besteht aus 3 Männern und 4 Frauen. Bei dem leichten Gang der Maschine — Dynameterproben zeigten eine Zugkraft von 80—95 Pfund, je nach den Formen bei richtiger Feuchtigkeit des Torfes an — genügt ein fleißiges Pferd zu zehnstündiger Arbeit vollständig, welches in der Minute zwei Umgänge, 37 Pferdeschritte, also 74 Schritte in der Minute zu machen hat. In der Größe der Form liegt natürlich hauptsächlich die Leistung der Maschine nach Stückzahl. Die Form Nr. 1 ist $3^1/_2$ Zoll hoch, $3^1/_2$ Zoll breit, liefert in 50 Minuten, bei 118 Umgängen des Pferdes, 1000 Stück 10 Zoll langer Torfstücke bei einer Zugkraft von ungefähr 80 Pfund am $13^1/_2$füßigen Hebel und liefert in diesen 1000 Stück 122.500 Cubikzoll = $70^7/_8$ Cubikfuß nassen Torf. Absolut trocken wiegt ein solches Stück Torf 1 Pfund 1 Loth. Die Form Nr. 2 ist $3^3/_4$ Zoll hoch, $3^3/_4$ Zoll breit, liefert in 1 Stunde 5 Minuten bei 130 Umgängen des Pferdes 1000 Stück 10 Zoll langer Torfstücke bei einer Zugkraft von 85—88 Pfund am $13^1/_2$füßigen Hebel und liefert in diesen 1000 Stück 140.625 Cubikzoll = $81^9/_{24}$ Cubikfuß nassen Torf. Absolut trocken wiegt ein solches Stück Torf 1 Pfund 17 Loth. Die Form Nr. 3 ist 4 Zoll hoch und 4 Zoll breit, liefert in 1 Stunde 15 Minuten, bei 144 Umgängen des Pferdes, 1000 Stück 10 Zoll langer Torfstücke bei einer Zugkraft

von 92—95 Pfund am 13¼füßigen Hebel und liefert in diesen 1000 Stück 175.000 Cubikzoll = 101¼ Cubikfuß nassen Torf. Absolut trocken wiegt ein solches Stück Torf 2 Pfund 1 Loth.

Bezüglich der Construction dieser Torfpressen sei noch Folgendes bemerkt:

Bei der Torfpresse Nr. 1 tritt die Torfmasse aus der Maschine in vier Strängen heraus, von denen die einzelnen Torfe mit einem hölzernen Messer abgeschnitten und mit der Hand auf ein Brett gelegt werden. Diese Arbeit ist bei einer täglichen Production von ungefähr 10.000 Torfen ziemlich anstrengend und hat den Nachtheil, daß die noch weichen Torfe durch Anfassen mit der Hand gedrückt werden und die regelmäßige Form verlieren. Um dies zu vermeiden und die Arbeit zu erleichtern, tritt bei den neuen Maschinen die Torfmasse in nur zwei Strängen heraus, natürlich mit der doppelten Geschwindigkeit wie bei vier Strängen und wird dieselbe direct auf die Ablegebretter übergeführt, die selbstthätig auf einer Rollenleiter vorgeschoben werden. Auf den Brettern werden die Torfstränge durchgeschnitten und wird ein Berühren mit der Hand vollständig vermieden. Auf jedem Brette liegen 10 Torfe.

Für größere Betriebe dienen die sogenannten liegenden Torfpressen, bei welchen die Torfmasse in den Einschüttkasten geworfen wird und von hier in einen liegenden Cylinder gelangt, in welchem dieselbe durch zwei in entgegengesetzter Richtung gegeneinander sich drehende Schneckenwellen durchgearbeitet und zerkleinert wird. Auf jeder der beiden Wellen sitzen 15 Stück Schnecken, die aus zähem Stahlguß gefertigt sind. Aus dem Cylinder wird die Torfmasse in zwei Strängen herausgepreßt und auf einer Rollenleiter fortgeführt.

Bei dem schmiedeeisernen Ketten-Elevator von Dolberg (vergleiche Fig. 16, S. 72 u. 73) ruht das obere Ende des Elevators auf einem eisernen Elevatorbock, welcher an der Presse befestigt ist. Von der Welle des seitlichen Antriebes, welcher mit der Pressenwelle in Ver-

bindung steht, wird der Elevator mittelst Treibkette angetrieben. Das untere Ende des Elevators läuft auf zwei Rädern und wird während des Rückens auf Planken weitergeschoben.

Der Elevator, welcher die Torfmasse aus der Grube schafft, besteht aus zwei Theilen; nachdem dieselben zusammengeschraubt sind, wird das obere Ende des Elevators mit den nach außen vorspringenden Lagerhülsen in die hakenförmigen Lagerhalter des Elevatorbockes gelegt. Die zerlegbare Treibkette wird über die Kettenräder gelegt und läßt sich nach Bedarf durch Hochschrauben der Lagerhalter spannen; bevor man jedoch an den Stellschrauben dreht, müssen die Befestigungsschrauben gelöst werden; ferner achte man darauf, daß beide Lager gleichmäßig hoch geschraubt werden, so daß die Welle stets wagrecht liegt. Alle bewegenden Theile sind gut zu schmieren.

Der Fahrapparat dient beim Wanderbetrieb zur Aufnahme und zum Weiterrücken der Locomobile und Presse mit Elevator. Um die Locomobile auf den Fahrapparat zu bringen, wird dieselbe zunächst hinten unter dem Feuerkasten aufgepallt, worauf die Hinterräder abgezogen werden. Dann wird die Locomobile vorne hochgewunden, die Vorderräder werden abgezogen, worauf unter die Rauchbüchse ein Balken geschoben wird, den man an beiden Enden durch Pallhölzer unterstützt, so daß die Locomobile also hinten auf dem Feuerkasten und vorne mit der Rauchbüchse auf dem Balken ruht. Jetzt kann der Fahrapparat unter die Locomobile geschoben werden.

Beim eisernen Fahrapparat ruhen die Achsen der Locomobile in Lagerböcken; beim hölzernen Fahrapparat ruht die Vorderachse direct auf dem Gestell, während man unter die Schenkel der Hinterachse kurze Hölzer legt und festschraubt, so daß die Locomobile wagrecht liegt.

Um ein Verschieben der Locomobile zu verhüten, nagelt man vor und hinter die Achsenschenkel Leisten. Die Torfpresse wird am anderen Ende des Fahrapparates durch Schraubenbolzen befestigt, der Raum zwischen Locomobile

und Presse dient zur Lagerung der Torfbretter; auch kann hier eine rotirende Pumpe auf einer Planke angebracht werden, welche durch eine besondere Riemscheibe von der Locomobile angetrieben wird.

Der Fahrapparat fährt entweder auf Eisenbahnschienen oder auf breiten Planken; es müssen jedoch besonders an den Stößen Querplanken gelegt werden, um ein Kippen der Längsbalken zu verhüten.

Das Rücken des Fahrapparates geschieht entweder durch Handkraft oder mittelst Treibkette und umsteuerbarer Wendevorrichtung durch die Locomobile.

Die Elevatoren von Lucht in Colberg sind entweder von Holz mit endloser Leinwand oder aus Eisen mit Schaufelkellen gefertigt. Das obere Elevatorende liegt wagrecht, wodurch der andere Schenkel ziemlich senkrecht gestellt werden kann, ohne daß die Schaufeln anstoßen; außerdem kann die Maschine beliebig weit von der Grube aufgestellt werden, indem der wagrechte Schenkel beliebig lang ausgeführt wird. Auf dem Fahrrahmen ist eine Windevorrichtung mit zwei Balanciers angebracht zum leichten Heben und Senken des Elevators. Vor dem Mundstück der Maschine liegt ein etwa 3 m langer Rollentisch zur Aufnahme der Sodenbretter, auf dem die Bretter durch die Soden bewegt werden. Bei Maschinenbetrieb wird eine 6 m lange Rollbahn vor dem Mundstück aufgelegt, welche zur Hälfte von dem Elevator aus durch Rollenbetrieb bewegt wird und die Bretter mit den Soden fortnimmt.

Bei der Torfgewinnung wird es, abgesehen von den zu erzielenden Transportersparnissen, sich in erster Linie um rascheste Beförderung sowohl des rohen wie namentlich des verarbeiteten Materiales handeln, was, mit Rücksicht auf die Menge des zu transportirenden Quantums — 60.000 bis 80.000 Soden täglich — von einem relativ kleinen Ladeort und auf die Bodenbeschaffenheit, sich keineswegs durch Karrenbetrieb, sondern einzig durch die Feldbahn bewerkstelligen läßt.

Mit Rücksicht auf die häufig wechselnden Trocken- und Entnahmeplätze empfiehlt sich bei der Torfbereitung nur die Verwendung von transportablen Geleisen.

Der abgebildete Wagen (Fig. 17, S. 74) dient zur Abfuhr der Soden und ist in Stahl durchwegs solide construirt.

Das Verfahren der Vorbehandlung von Torf behufs Herstellung von Preßtorf von J. M. A. Girard ist dadurch gekennzeichnet, daß der durch Aufschlämmen in Wasser von Sand, Kalk, Thon u. dgl. befreite Torf als Schlamm in dünner Schicht zwischen endlosen Drahtgazebahnen gehalten und zunächst durch Abtropfvorrichtungen, darauf unter weiterer beiderseitiger Bedeckung mit aufsaugenden, beziehungsweise durchlässigen Bahnen — Filz — durch Auspreßwalzen, hiernach unter Zurücklassung dieser letzteren Bahnen durch eine hocherhitzte Trockenkammer geführt wird, um neben der Abtreibung des restlichen Wassers zugleich eine theilweise Verkohlung zu bewirken, und daß nach dem Austritt aus letzterer der trockene und zum Theil verkohlte Torf durch eine geeignete Vorrichtung von den auseinander geführten Drahtgazebahnen abgelöst und in eine Knetvorrichtung befördert wird, behufs Vermischung mit geeigneten flüssigen Bindemitteln; die Knetvorrichtung giebt dann den Torf als formbare Masse an eine Briquettespresse ab.

Welche Torfmaschine im gegebenen Falle vorzuziehen ist, hängt von örtlichen Verhältnissen, der verfügbaren Kraft, der Beschaffenheit des Moores u. dgl. ab.

Bezüglich älterer Vorrichtungen und Einrichtungen im maschinellen Torfverarbeitungswesen seien hier noch folgende specielle Bemerkungen niedergelegt.

Die älteren Bereitungsmaschinen, Röhren- wie Preßtorfmaschinen, sind immer mehr aufgegeben worden und man benützte*) größere liegende Krahne, in denen der Torf gut

*) Palmberg, Jern. Cont.-Annal. 1893.

durchgearbeitet wird. Durch diese etwa 2 m langen und 0·75 m weiten Krahne geht eine eiserne Welle mit 14 bis 16 befestigten spiralförmigen, stählernen Messern, und an den Innenseiten derselben sitzen überall feste Messer. Die rohe Torfmasse wird am obersten Krahnenende eingefüllt und nach gehöriger Durcharbeitung durch eine Bodenlucke in Karren oder Wagen ausgezogen. Den so vorbereiteten Torfbrei schlägt man in Formen, welche gewöhnlich 25 Räume von 12″ × 6″ × 3″ Inhalt besitzen. So geht das Formen mit Frauen oder Kindern rasch von statten. Ein solcher Torfkrahn ist billig, verarbeitet viel und läßt die fabricirten Mengen leicht controliren; der Torfbrei wird gut vorgerichtet, trocknet deshalb gleichförmiger und rascher und liefert härtere und weniger staubende Ziegel. Diese Methode ist für jeden Torfbrei, fetten und mageren, anwendbar; sie beansprucht jedoch trockene, große und ebene Trockenplätze. Hat man verlorene Wärme von Herden oder Oefen zur Verfügung, so kann man in besonders construirten Oefen die Torfsteine mit warmer Luft oder Gasen nachtrocknen.

Auf dem Swarta-Werk hat man dazu vier Trockenkammern errichtet, in welche die warme Luft von den Schmelzherden eingepreßt wird. Diese Einrichtung hat sich als zweckmäßig und billig erwiesen. Noch sei erwähnt, daß man aus Schonen ein Quantum rohe Torfmasse nach einer neuen Briquettesfabrik in Zeitz gebracht hat, um damit Versuche anzustellen. Die Briquettes wurden außerordentlich schön, hart, stark und leicht handlich, so daß das technische Resultat ein gutes war. Die Torfindustrie Schwedens hat sich in den letzten Jahren bedeutend gehoben und dieser Brennstoff kommt auf den Eisenwerken, besonders den Martin-Anlagen, beim Trocknen der Holzmasse u. s. w. in großem Maßstabe zur Anwendung.

Die preußische Torfpresse, wie sie nach vielfachen Verbesserungen sich später als am vortheilhaftesten herausgestellt hat, besteht*) aus einem etwa 2 m hohen,

*) A. Busch, Rittergutsbesitzer in Groß-Massow bei Zewitz in Pommern. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1878.

60 cm weiten, auf einem Schlitten angeketteten Holzbottich von starken Bohlen, durch den in senkrechter Richtung eine starke eiserne Welle läuft, welche nach Art eines Thonschneiders mittelst eines Zugbaumes durch ein Pferd in Bewegung gesetzt werden kann, auf welchen unten eine sich mitdrehende eiserne Scheibe, darüber drei vollständige Schraubenschnecken und darüber drei Drittelschraubensegmente, welche auf der Welle so arrangirt sind, daß sie ebenfalls einen vollständigen Schneckengang bilden, befestigt sind. Mehrere in den Bottichwänden befestigte Messer und durchgehende Eisenstangen verhindern, daß die Torfmasse sich auf den Schnecken festsetze und mit der Welle sich herumdrehe. Der Bottich hat an der hinteren oberen Seite einen Einschnitt zum Hineinwerfen der rohen Torfmasse und unten vorne ein eisernes Mundstück, welches durch einen einfachen Hebel zu öffnen ist und in dem sich eine hölzerne konische Form befindet, durch welche der Preßtorf in vier schönen glatten endlosen Strängen auf einen etwas geneigt stehenden Tisch heraustritt, auf dem er in beliebig lange Stücke geschnitten werden kann. Die ganze Maschine enthält so durchaus unzerbrechliche Theile, daß der Besitzer einerseits nicht den Mangel einer Maschinenfabrik in der Nähe zu fürchten hat, anderseits der Fabrikant auf die weiteste Entfernung hin vollständige Garantie übernehmen kann.

Zum Betreiben der Maschine gehören ein fleißiges Pferd, drei Männer und drei bis vier Mädchen oder Knaben, je nach der Entfernung und Größe der Trockenplätze. Nur wenn der Torf ganz in Wasser steht oder sehr weich und naß ist, muß derselbe vorher ausgeworfen werden, und etwas abtrocknen; ebenso muß ganz trockene Torfmasse angefeuchtet werden. In der Regel wird aber jeder Torf wie er im Moore liegt, nach bloßer Entfernung der obersten Paltenschicht zu verwenden sein; ist der Torf in den verschiedenen Lagen von sehr verschiedener Beschaffenheit, so ist ein Durcheinanderwerfen dieser Lagen beim Auswerfen und Herankarren empfehlenswerth.

Die Maschine wird ungefähr 8 m von dem Torfgraben entfernt, mit der Oeffnung zum Einwerfen des Torfes diesem zugekehrt, aufgestellt.

Der Zugbaum ist ungefähr 5 m lang, 10—15 cm stark zu wählen und kann 2 m über die Welle fortreichen, um den einseitigen Druck desselben abzuschwächen. Am passendsten ist die Länge des Zugbaumes so zu wählen, daß die horizontale Linie von dem am Zugbaume befindlichen Zughaken bis zur Mitte der Maschine 4·25 m beträgt. Ist die Entfernung größer, so hat das Pferd nicht so schwer zu ziehen, aber die Leistung ist auch entsprechend geringer und umgekehrt. Wenn das Bruch nicht ganz fest ist, so muß für das Pferd eine Umlaufbahn von Brettern, aus einzelnen Kreissegmenten bestehend, etwa 1 m breit, hergestellt werden.

Das Auswerfen des Torfes geschieht in regelmäßigen Gräben, die, je nachdem der Torf flach oder tief steht, 1—2 m breit gezogen werden können. Ein Mann besorgt das Auswerfen, wobei darauf zu achten ist, daß die verschiedenen Schichten des Torflagers untereinander gemischt werden, der zweite Mann karrt die Torfmasse zu der Maschine, der dritte Mann wirft die Masse hinein und hat zugleich darauf zu sehen, daß das Pferd in regelmäßigem Gange bleibt.

Der Abschneidetisch wird so vor die Form gestellt, daß die obere Seite der Tischplatte mit der unteren Kante der Oeffnung in der Form genau abschneidet; derselbe muß stets mit Wasser besprengt und naß gehalten, ebenso das vordere Ende 0·1 m niedriger gestellt werden, damit die vier Torfstränge nicht aufwärts, sondern abwärts fortgeschoben werden.

Die Torfmaschine zur Massenproduction, System Patent Mette und Sander, mit einer täglichen Leistung von 100.000 Stücken, 1000 Centner, war seit dem Jahre 1878 im Betriebe und hat sich bewährt.*)

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1883.

Dieselbe besteht aus einem 30 m langen eisernen Gitterträger, welcher auf einem Wagengestelle und auf Rädern ruht. An dem über dem Wagengestelle hinaushängenden Theile hängt der Bagger, welcher nach Mächtigkeit des Torflagers höher und tiefer greifend, eventuell frei über die Moorfläche fortgehend, aufgestellt werden kann.

Die Baggereimer gehen an Gliederketten, welche, durch Zahnräder und Kettenschieber in Bewegung gesetzt, die von der anstehenden Torfwand fein abgeraspelte Rohtorfmasse in den darunter liegenden Mischapparat abgeben. Letzterer besteht aus einem liegenden Cylinder, in welchem zwei mit Schraubenflügeln besetzte Walzen gegen einander rotiren und die schon fein aufgegebene Torfmasse zu einem homogenen Brei verwandeln, der aus einem breiten Mundstücke auf den Vertheilungsapparat gepreßt wird, bestehend aus einer Bretterkette, welche aus zwei Charnier-Gliederketten zusammengesetzt ist, deren zwei gegenüberliegende Glieder durch Tafeln von 0·15 m Breite und 0·5 m Länge verbunden sind. Diese Bretterkette, über Scheiben gehend und von Rollen unterstützt, nimmt den Torfbrei auf und führt ihn nach dem hart neben belegenen Trockenfelde, wodurch Transport vermieden ist. Ein schneepflugartig construirter Abstreichwagen, dessen Rädern die obere Gurtung des Gitterträgers als Geleise dient, wirft den Torfbrei auf das darunter vorgerichtete Trockenfeld.

Der ganze Apparat bewegt sich selbstthätig und continuirlich vorwärts, so daß die Baggereimer mit ihren scharfen, fugenartig gezähnten Schneiden ununterbrochen neue verticale Torfschnitte abraspeln. Die Breite des Trockenfeldes und dementsprechend die Länge des Gitterträgers und Vertheilungsapparates ist dem cubischen Inhalte der geförderten Torfmasse angepaßt.

Wo der Rohtorf stark mit conservirten Wurzeln oder Fallholz durchsetzt ist, tritt an Stelle des Baggers der Elevator mit Handbetrieb, und wo genügende Entwässerung nicht möglich oder zu kostspielig ist, wird der ganze Apparat auf eine Prahm gesetzt; in jedem dieser Fälle ist aber die

Leistung von 100.000 Stück = 1000 Centner Maschinentorf täglich garantirt.

Die Beweglichkeit der Maschine gestattet jede Wendung, und beschreibt dieselbe in Thätigkeit eine »mäandrische« Linie, so daß jede Verlegenheit wegen Trockenplatz, trotz der großen Leistung unmöglich ist. Bei dieser Gewinnungsart des Rohtorfes werden die ihrer Qualität sehr verschiedenen Horizontalschichten des Lagers innigst gemischt und ein gleichmäßiges unzerbrechliches Fabrikat hergestellt, welches jeden Transport verträgt, unter freiem Himmel lagern kann und als Kohle auf der Esse wie bei jeder anderen Feuerung die Steinkohle vollständig ersetzt. Der Arbeitslohn pro Centner Torf, trocken gestapelt, kostet höchstens 10 Pf., und pro Centner Kohle 50 Pf. Bei gleichem Productionsverfahren sind vier Maschinen älterer Art erforderlich, deren jede gleiche Triebkraft und Arbeiterzahl erfordert. Solide Construction, ruhiger Gang der Maschinen bei leichter Bedienung und die angegebene Leistung werden garantirt. Die Maschine wird nicht schablonenmäßig gebaut und auf Lager gehalten, sondern den physikalischen Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten jedes Torfmoores angepaßt erbaut, wodurch volle Garantie für qualitative und quantitative Leistung möglich wird.

Selbstverständlich ist die Maschine nur für Massenfabrikation zu empfehlen, eignet sich aber vorzüglich für Genossenschaftsbetrieb auf separirten Feldmarken, weil sie den Torf auf demselben Besitzstande ablegt, auf welchem der Rohtorf gehoben ist.

Die Torfindustrie scheiterte bisher an dem Problem billiger Massenproduction einer gleichmäßigen, transportfähigen Handelswaare, welches in dieser Maschine als gelöst bezeichnet wird. Da der Erbau der Maschine mindestens drei Monate Zeit erfordert, ist rechtzeitige Feststellung der physikalischen Eigenthümlichkeiten des Torflagers zu empfehlen.

Bei der Torffabrikation, welche nur in einer kurzen Zeit jährlich vor sich gehen kann, spielt die Ersparniß an

Zeit eine wesentliche Rolle. Bei der Methode, welche Ferdinand Ramje in Kopenhagen*) anwendet, ist Torfpresse, Elevator und Abschneidevorrichtung auf einem vierräderigen Wagen angebracht, welcher mit einem ähnlichen, worauf die Locomobile steht, durch Stellschrauben solid verbunden ist. Beide Wagen ruhen auf einer Eisenbahn, die aus sechs Schienen von 18 Fuß Länge besteht und durch Lang- und Querschwellen in drei Theilen so eingerichtet ist, daß, wenn der eine Theil beim Verlaufe der Arbeit frei geworden, dieser nach dem entgegengesetzten Ende getragen wird, so daß auf diese Weise diese Eisenbahn für das ganze Moor hinreicht. Der Elevator reicht so tief, daß die Arbeiter, wenn sie auf dem Grunde des Moores stehen, noch das Aufgegrabene in denselben hineinwerfen können, und durch das leichte Fortbewegen der Maschinen können sie es sich immer so einrichten, daß sie ihn so dicht bei sich haben, wie sie wünschen.

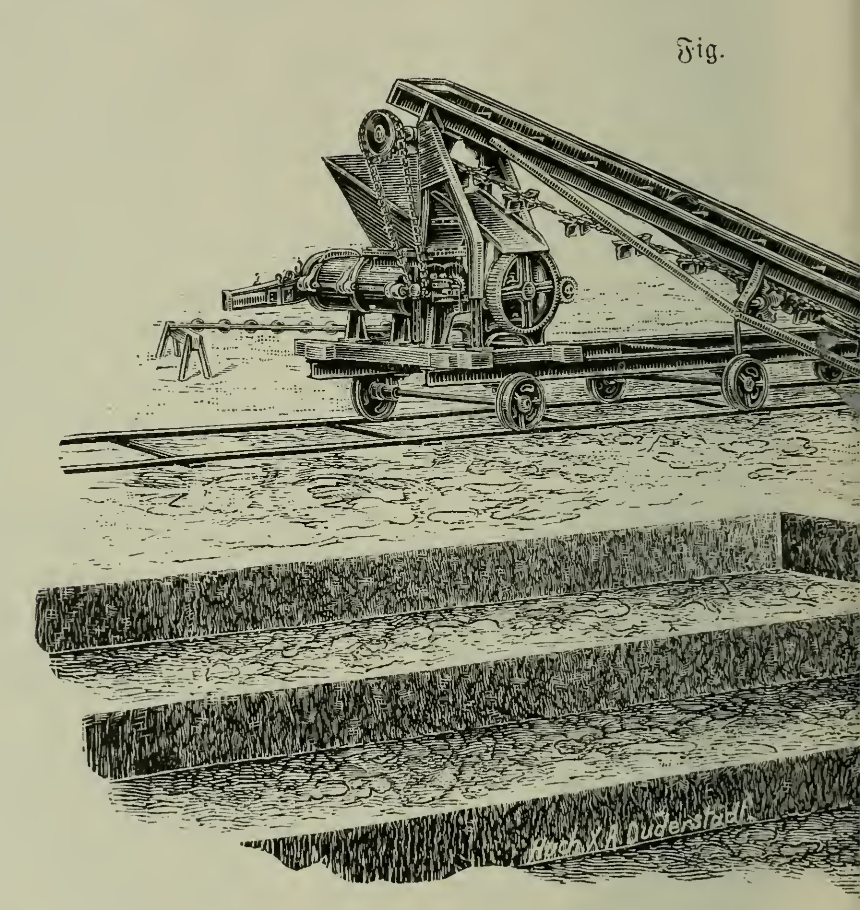
Der Elevator ist eigens construirt. Zwei gewalzte schmiedeeiserne Balken von doppelter **T**-Form sind miteinander durch einige Stehbolzen vereinigt, da diese Balken bei ihrem geringen Gewichte hinreichende Stärke besitzen. An ihren vier Enden sind gußeiserne Lager angebracht, worin die beiden Trommeln für den Riemen ohne Ende sich bewegen. Dieser Riemen besteht aus einem 15'' breiten Treibriemen aus getheertem Hanfgewebe. Auf diesen Riemen werden durch solide Holzschrauben die hölzernen Klötze befestigt, welche die Torferde mit sich führen sollen. An beiden Seiten der Klötze sind Bretter zu halten. Diese Bretter, in einer Länge, tragen bedeutend bei, den Elevator steif zu machen. In diesen Stützen bewegen sich zugleich die hölzernen Rollen, welche den beladenen Riemen unterstützen. Die beiden schmiedeeisernen Träger sind übrigens noch mit einer Bretterbekleidung zwischen sich versehen, theils um das

---

*) Maschinenbauer, 1877. Neueste Erfindungen und Erfahrungen, 1877.

Herunterfallen der Torferde auf den unteren Theil des Riemens zu verhindern, theils um dem Elevator größere seitliche Festigkeit zu geben.

Fig.



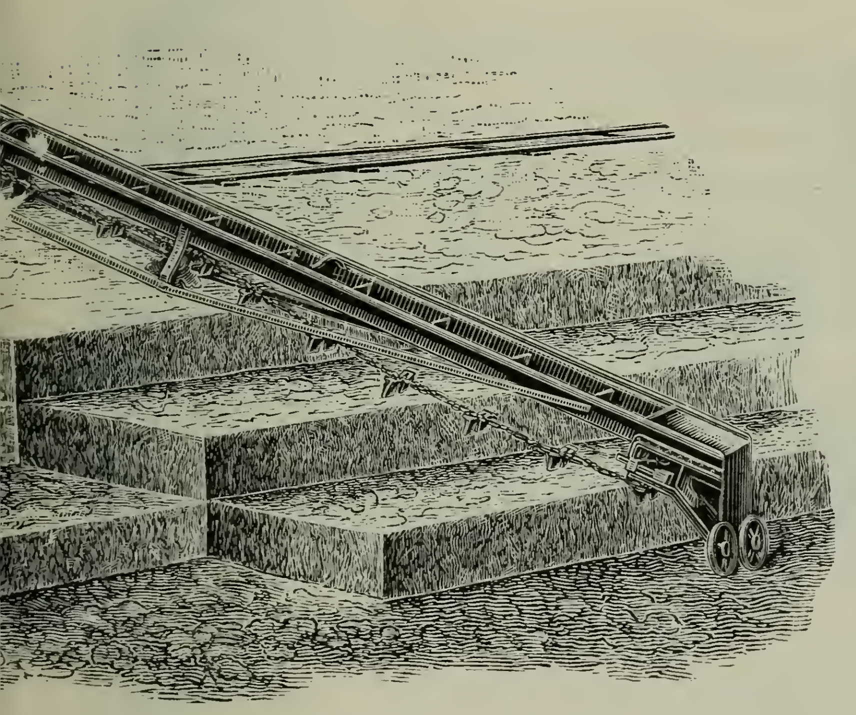
Schmiedeeiserner

Das obere Ende des Elevators ruht auf einem Holzgerüste des Wagens, von wo aus er durch Rad und Getriebe von der Torfpresse aus bewegt wird, und zwei Balken, angebracht unter dem Wagen, tragen das untere Ende, und kann man dem Elevator leicht eine andere Richtung geben. Die Trommeln bestehen aus mit Naben ver-

sehenen Blechscheiben, die durch sechs Holzstücke und Winkeleisen miteinander vereinigt sind.

Das beste und gleichförmigste Product an Torf erhält

16.

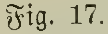


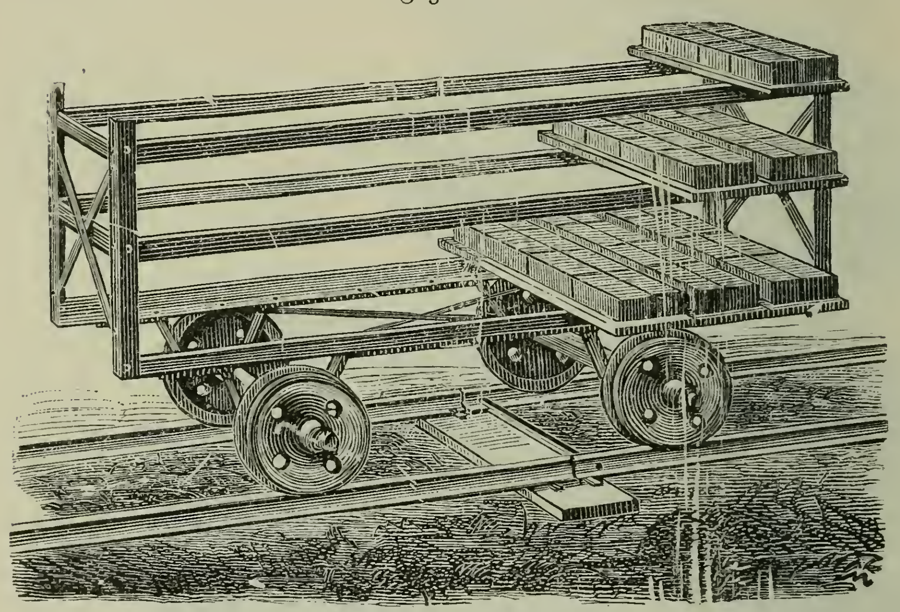
Kettenelevator.

man, wenn man die Losgräber oder Aufschütter so vertheilt, daß sowohl der oberste wie der unterste Theil des Moores gleichzeitig behandelt wird, und dies erreicht man vollständig, wenn jeder Aufgräber immer seinen bestimmten Platz behält, so daß einige die oberen Schichten und die anderen die unteren Schichten des Moores losmachen und

einwerfen. Beide Wagen, Schienenweg, Torfpresse, Elevator und Abschneidevorrichtung werden von der Maschinenhandlung von H. C. Petersen & Comp. in Kopenhagen geliefert.

Die Kleintheile des Torfes enthalten drei verschiedene Substanzen, nämlich Fasern, Schlamm und sonstige Pflanzen=


Fig. 17.



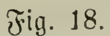
Wagen zum Transport frischer Torfsoden.

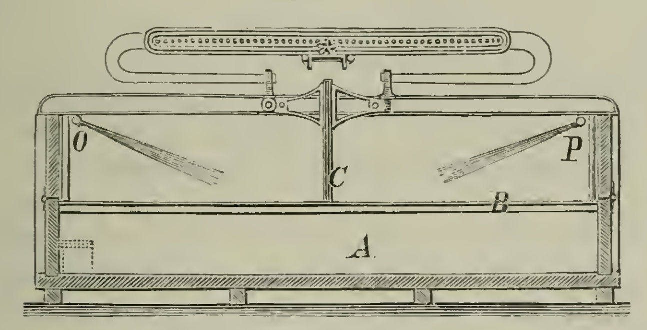
theile, die jede für sich verwerthbar sind. Zu ihrer gesonderten Gewinnung wird die Torfmasse,*) welche entweder natürliches Torfklein oder zerkleinerte gröbere Torftheile oder ein Gemenge von beiden sein kann, mit Wasser angerührt und dann in einem Kasten mit Querwänden, deren Höhe nicht ganz die Außenwände erreicht, geleitet. Hier sinken die schweren Pflanzentheile zu Boden und werden durch einen

*) D. R. P. 83332 für M. M. Rotten in Berlin.

Elevator fortgeschafft. Die leichteren Fasern und die daran haftenden Schlammtheilchen überschwimmen die niedrigen Querwände und fallen aus der letzten Abtheilung dieses Behälters sammt dem Wasser auf ein feines Sieb oder feingelochtes Blech. Durch den Sturz des Wassers lösen sich die Schlammtheile von den Fasern und gelangen mit dem Wasser durch das Sieb in besondere Absatzbehälter, während die gereinigten Fasern in geeigneter Weise von dem Siebe gesammelt werden.

Eine Spülmaschine für Torffasern hat L. Kleine in Linden bei Hannover construirt.*)


Fig. 18.



Spülmaschine für Torffasern.

Die Torffasern liegen in einem Bottich A (vergleiche die obenstehende Fig. 18) auf einem horizontalen Sieb B und werden durch ein hin- und hergehendes verticales Gitter C fortwährend umgerührt. An beiden Enden des Bottichs sind Brausen O P angebracht, welche abwechselnd Wasser auf die Torffasern spritzen.

Die Verkohlung des Torfes in Meilern und Haufen**) geschieht ähnlich wie bei Holz, nur gewährt der Torf vor diesem den Vortheil, daß die Stücke eine regelmäßige Form besitzen. Man vermeidet dadurch die großen

*) D. R. P. 35900.

**) Muspratt, Technische Chemie.

Zwischenräume, welche stets zwischen den einzelnen Holzscheiten bleiben, der Zug kann leichter regulirt werden und das Ganze braucht nicht so sorgfältig überwacht zu werden. Ein wesentliches Bedingniß des Gelinges der Operation ist die Trockenheit des Torfes, denn wenn dieser zu feucht in den Meiler gebracht wird, so wird durch die große Menge des Wasserdampfes ein Verlust an Kohlenstoff entstehen; die Verbrennung kann aber auch ganz dadurch unterbrochen werden. Die Form der Meiler ist entweder rund oder viereckig. Man construirt sie in ähnlicher Weise wie die Holzmeiler. Nachdem man einen passenden Raum ausgewählt hat, errichtet man den Quandel im Centrum des Kreises, umgiebt ihn mit Reisig und Bränden und baut den Torf Schicht über Schicht um den Quandel herum, bis der Meiler die richtige Höhe erreicht hat. Dabei läßt man am unteren Theile und am Fuße Fuß um Fuß aufwärtssteigende Canäle frei, welche vom Quandel ausgehend bis an die Außenseite reichen. Erstere dienen zum ersten Entzünden, letztere zum Garbrennen. Die Schichten des Torfes liegen so dicht übereinander, daß der Zug nicht kräftig genug stattfinden würde, wenn man die Construction dieser Canäle versäumte. Der ganze Meiler wird zuletzt mit einer Decke von Gras, Erde und Kohlenlösche belegt und ist dann zum Entzünden fertig. Manchmal zieht man den Quandelpfahl vorher heraus und bildet so einen Schornstein; soll dies aber nicht geschehen und der Pfahl nicht verbrannt werden, so läßt man beim Aufschichten längs desselben einen Canal frei, der den ersten Luftzug vermittelt. Der Gang der Verkohlung ist ganz ähnlich wie bei der Holzverkohlung. Sobald das Feuer, welches man unten einbringt, hinreichend um sich gegriffen hat, verschließt man die obere Oeffnung und zwingt die Dämpfe und den Rauch, durch den untersten Fußraum abzuziehen.

Beim Garbrennen öffnet man die Seitencanäle, indem man einen Theil der Decke dort entfernt, und verschließt sie wieder, sobald die Hitze dort hinreichend eingewirkt hat. Das Ziehen der Kohlen darf nicht zu früh vorgenommen werden; man läßt daher den Meiler erst nahezu erkalten.

(Bei der Verkohlung in Haufen giebt man dem Haufen zweckmäßig eine Breite von 1·569—1·833 m und eine Länge von 15·69 m. Zur Beförderung des Zuges werden von den verschiedenen Quandeln ausgehend Luftcanäle freigelassen. In manchen Gegenden gewinnt man einen Theil der Destillationsproducte, indem man unter den Haufen Rinnen, die in einen gemeinschaftlichen Behälter münden, aussticht.)

Die Ausbeute an Kohle ist gänzlich abhängig von der Beschaffenheit des Torfes, und da diese so sehr abweichend ist, können keine genauen Angaben darüber gemacht werden. Sie wird scheinbar umso höher ausfallen, je mehr Asche der Torf beim Verbrennen hinterläßt; dies ist aber auch nur scheinbar, da die Mineralbestandtheile keine Heizkraft haben, Gewicht und Volumen der Kohle unnütz vermehren, durch ihr Schmelzen die Roste der Feuerung verstopfen und die Erze verunreinigen. Von leichtem Torf erhält man eine Kohle, die so porös ist, daß sie beim Ziehen leicht zerfällt und beim Transport zerbröckelt. Man sollte daher nur einen sehr schweren, von feuerbeständigen Substanzen möglichst freien Torf anwenden. Die beste Kohle erhält man aus condensirtem Torf.

Bei der Verkohlung in Meileröfen bestehen die Oefen aus Stein oder Eisen, in welchen der Torf bei Luftzutritt theilweise und allmählich in Brand gesetzt, sodann durch Absperrung der Luft in Kohle verwandelt wird. Man hat zwar den Gang der Verkohlung mehr in der Gewalt, als bei Meilern, aber das Ausbringen bleibt immer geringer als in Retortenöfen und die Kohlen fallen weniger dicht aus. Entzündet man den Torf von unten, so werden die daselbst entstandenen Kohlen von dem aufliegenden Torf zusammengedrückt und es entsteht viel Kohlenklein, weshalb es rationeller ist, den Torf von oben zu entzünden. Für letztere Methode haben jedoch wenige Constructionen in die Praxis Eingang gefunden.

Was die Verkohlung in Retortenöfen betrifft, so versteht man hierunter geschlossene, gemauerte oder eiserne Apparate, welche durch eine besondere äußere Feuerung er=

hitzt werden. Derartige Oefen werden am häufigsten angewendet, weil sie bei gutem Ausbringen festere dichtere Coaks geben, auch ein Auffangen der Destillationsproducte gestatten. Obgleich die gemauerten Apparate mehr Brennmaterial zum Heizen verlangen, als eiserne, so kommen sie doch wegen ihrer größeren Production häufiger in Anwendung.

Verkohlung mit überhitztem Wasserdampf. Vignoles hat ein Patent für das Trocknen, Compriminiren und Verkohlen des Torfes gewonnen und bewirkt letzteres durch Erhitzen in einem Dampfstrom von 240—250° C., ersteres durch eine Centrifugalmaschine, welche das Wasser aus der Masse bedeutend herausschleudert und diese verdichtet. Der Torf wird dann entweder an der Luft oder in mit Dampf geheizten Räumen völlig ausgetrocknet und in Cylindern, in welche überhitzter Dampf getrieben wird, verkohlt.

Bei der Verkohlung durch Feuergase leitet man Feuergase von einer besonderen oder anderen Feuerung in den mit Torf gefüllten, geschlossenen Raum und läßt nur so viel Luft zu, als zur Verbrennung der Gase erforderlich ist. Diese Regulirung des Luftzutrittes ist nicht ohne Schwierigkeiten. Am zweckmäßigsten leitet man zur Ueberwindung der Reibungswiderstände Gase und Luft durch ein Gebläse zu, wodurch die Möglichkeit zur Gewinnung der Destillationsproducte gegeben wird. Auf dieses Schwarz'sche Princip ist von Crane ein Ofen gegründet worden, welcher den Ofen, in welchem der Torf durch Gebläseluft verbrannt wird, mit einem zweiten Ofen verbindet, welcher ebenfalls mit Torf gefüllt ist und durch den die heißen Gase passiren müssen. Der dort befindliche Torf wird durch die heißen Gase verkohlt, wodurch dann nicht nur die Destillationsproducte, sondern auch eine beträchtliche Menge vorzüglicher Kohlen gewonnen werden. Der erste Ofen kann so construirt werden, daß er entweder zur Verbrennung von Torf oder von Steinkohlen oder auch von Gas benützt werden kann.

Zum Trocknen von Torf wird nach Schönemann & Co.*) der aus dem Moor gewonnene Rohtorf zunächst auf Siebe gebracht, um ihn von seinen beigemengten Fasern zu befreien. Die entfaserte Torfmasse gelangt hierauf in mit Rührwerken versehene Bottiche, in welchen sie unter Wasserzufluß in einen dünnflüssigen Brei oder Schlamm verwandelt wird. Aus diesen Bottichen wird der Torfbrei mittelst Schlammpumpen in sogenannte Kammerfilterpressen hineingepumpt. Sind die Kammern vollständig mit Brei angefüllt, so werden die Schlammpumpen umgeschaltet und es wird durch dieselben nunmehr statt Torfbrei atmosphärische Luft in die Filterpresse hineingepumpt und dadurch die Masse einem hohen Luftdrucke ausgesetzt, welcher bis zu etwa 20 Atmosphären gesteigert werden kann. Die Preßluft verdrängt sämmtliches in die Rührbottiche neu zugeführte Wasser und etwa die Hälfte des ursprünglichen Wassergehaltes des Rohtorfes. Die in der Presse sich bildenden Torfkuchen fallen beim Lüften derselben heraus, werden zerkleinert und so behufs Nach- und Fertigtrocknens in mit Dampf geheizte Trockenöfen übergeführt. Hier wird die Masse in Folge ihres stark herabgeminderten Wassergehaltes schnell fertiggetrocknet. Der Dampftrockenofen kann durch den Auspuffdampf der Briquettesmaschine beheizt werden. Aus diesem Ofen kommt das Material schließlich in die Briquettespresse, in welcher es unter hohem Druck verdichtet und geformt wird.

Bei der Einrichtung zum Trocknen von Torf, welche E. Stauber**) construirte, ist an den dem Einfall gegenüberliegenden Ofenende neben den dortigen Walzen, über welche die endlosen Transportbänder mit den Mitnehmerplatten führen, je ein Zerkleinerungswalzenpaar drehbar angeordnet. Die Walzenpaare liegen zwischen dem oberen

*) D. R. P. Nr. 88948. Jahresbericht über die Leist. der chem. Technologie, 1897.

**) D. R. P. Nr. 88429 und 89462.

und unteren Zuge der endlosen Transportbänder an der Innenseite der Walzen und lassen einen feinen, nöthigenfalls regelbaren Spielraum zwischen sich; das Trockengut fällt aus dem Trichter auf die Heizplatte und wird von den Mitnehmern an das andere Ende der letzteren befördert. Hier fällt es zwischen die Walzen, durch deren Rotation es zerkleinert und auf die Zwischenheizplatten abwärts geführt wird. Dieser Vorgang wiederholt sich bis zum Abfall des Trockengutes in den Abfalltrichter.

J. Schütte und A. Westerholt*) haben eine Trockenkammer für Torf construirt. Der Boden der Trockenhorden ist siebartig und ruht auf zwei Achsen mit vier Rädern. Er ragt über alle vier Seitenwände um ein gewisses, nicht durchlöchertes Stück hervor, an welchem ein viereckiger, den Seitenwandungen des Gefäßes paralleler Rahmen befestigt ist, dessen untere Kanten genau in einer Ebene liegen. Die Heizgase werden dadurch gezwungen, durch den durchlöcherten Boden der Trockenhorden zu streichen, daß die Trockenkammer durch Aufstoßen des Rahmens der Horde auf den Dichtungsstreifen in zwei nur durch den Boden der Horde verbundene Räume zerlegt wird. Die Abdichtung zwischen dem Rahmen der Horde und dem Dichtungsstreifen wird durch ein vom Handrad beeinflußtes Getriebe bewirkt, das die mit der Trockenhorde durch einen Wagen nebst Geleise in Verbindung stehende Mutter der Spindel auf- und abbewegt.

Zum Trocknen des Maschinentorfes sind wiederholt Trockenöfen verwendet. Werden die Verbrennungsgase direct verwendet, so müssen sie mit so viel Luft gemischt werden, daß die Temperatur nicht über 130° C. beträgt, um eine Entzündung des Torfes zu verhüten. Besser ist die Verwendung heißer Luft. Die älteren derartigen Vorrichtungen sind meist wieder verlassen, der höheren Kosten wegen. Von neueren ist die Trockenvorrichtung von

---

*) D. R. P. Nr. 84480.

Selwig und Lange*) beachtenswerth. Bei dieser wird der frische Torf auf einem für Luft durchlässigen, sich langsam fortbewegenden Transporteur ausgebreitet, welcher sich in einer geschlossenen, langen Kammer befindet, und der Einwirkung eines ihn durchdringenden Stromes heißer Luft, erforderlichenfalls auch noch der directen Einwirkung von Wärme ausgesetzt. Jeder Transporteur besteht aus zwei durch Querbolzen miteinander verbundenen Gliederketten, welche über die Kettenscheiben laufen. Jedes Glied trägt ein Stück gelochtes Metallblech oder Drahtgewebe, welches 15—25 mm länger ist, als die Entfernung der Bolzen der Kette von einander beträgt. Diese Stücke sind um zwei an jedem Kettengliede außen angebrachte Zapfen drehbar. Befinden sie sich oben, so legt sich das vordere Stück mit seinem Ende auf den Anfang des nächstfolgenden, so daß sie auf der oberen Seite eine ununterbrochene Fläche bilden. Beim Hinweggehen über die Scheiben schlagen die Metallstücke nach vorn über und hängen von der unteren Seite der Ketten nach unten herab. Die letzteren werden in der Mitte zwischen den Kettenscheiben durch Laufrollen unterstützt, welche, um die beiden Enden der Verbindungsbolzen drehbar, unten sowohl wie oben auf seitlich angebrachten Schienen laufen. Das Trockenmittel (heiße Luft, Verbrennungsgase, überhitzter Wasserdampf) tritt von einem Canal aus durch Schlitze in den Trockenraum und entweicht mit den Wasserdämpfen durch Schlitze in einen anderen Canal. Außerdem können noch Holzrohre angebracht werden. Der sich beim Trocknen bildende Torfstaub sammelt sich in eigenen Räumen an und wird durch Thüren entfernt. Der feuchte Torf fällt aus dem Fülltrichter auf die obere Fläche des Transporteurs. Indem dieselbe langsam fortschreitet, breitet sich der Torf auf ihr in gleichmäßig starker Schicht aus und wird bei Bewegung durch die Kammer unter Einwirkung der ihn durchstreichenden Luft und der an ihn außerdem abgegebenen Wärme getrocknet. Vom Ende des Transporteurs fällt der trockene

*) D. R. P. Nr. 22223.

Torf in eine Transportschnecke, welche ihn aus der Kammer herausschafft. Um zu bewirken, daß der das Trocknen des Torfes bewirkende Luftstrom unbedingt durch die auf dem Transporteur liegende Torfschicht hindurchgeht, ist eine Art Abschluß zwischen derselben und den Seitenwänden der Kammer durch seitlich an letzteren angebrachte Bleche, welche bis in die Torfschicht hineinreichen, hergestellt. Vorn und hinten sind Scheidewände aus Blech, letztere unten mit einer Klappe versehen, angebracht.

Die Torfstreu; Herstellung und Verwendung derselben.

Bezüglich der Darstellung von Torfstreu hat Prof. Neßler beachtenswerthe Mittheilungen gegeben.*)

Manche Torfe bleiben locker und leicht, auch wenn man sie im Sommer trocknet, andere ziehen sich in diesem Falle zu festen Massen zusammen und können zu Streu nur verwendet werden, wenn man sie während des Winters zum Gefrieren im Freien läßt.

Der im Sommer oder im Winter und Frühjahr getrocknete Torf wird zur Darstellung von Torfstreu in einem sogenannten Reißwolf zerrissen. Ein eingehender Versuch wurde in Steißlingen ausgeführt: Torf, welcher im Sommer zu einer festen Masse austrocknet, wurde im Spätherbste gestochen und während des Winters im Freien gelassen. Der zu verwendende Reißwolf war für ein Göpelwerk bestimmt; das Zerreißen des Torfes ging aber so leicht, daß man vorzog, eine Kurbel an dem Apparate zu befestigen und ihn von Hand zu treiben. Zwei Mann konnten in einem Tage 60 Centner Torf zu Streu zerreißen, welche mit bestem Erfolge in Stallungen Verwendung fand. Der Verfasser ließ in Folge dessen bei dem Mechaniker Martin in Offenburg einen Reißwolf für Handbetrieb anfertigen, der mit größerem Schwungrad versehen und auch in anderer Beziehung verbessert wurde. Bei der Prüfung desselben mit Torf von Neudorf und von Willaringen hat er sich sehr gut bewährt. Ein Mann konnte ihn ohne Schwierigkeit in Bewegung setzen und in kurzer Zeit große Mengen von Streu darstellen. Die Reißwölfe für Göpelwerk, wie der Verfasser einen solchen aus Oldenburg bezog, sollen in Norddeutsch-

*) Wochenbl. des Großh. Bad. landw. Ver. 1887.

land und in Rußland mit gutem Erfolge verwendet werden.

Die Torfstreu-Zerkleinerungsmaschine von Paul Reuß, Maschinenfabrikant in Artern, Sachsen, welche empfohlen wurde,*) besteht aus einem Rumpf, in welchem sich eine mit scharfen, hackenförmigen Messern versehene Trommel dreht. Rechts und links von dieser befinden sich zwei Reihen hakenförmiger Stifte, welche für die zu zerkleinernde Torfstreu ein Widerlager bilden und andererseits dazu dienen, die Trommel bei jedesmaliger Umdrehung wieder zu reinigen. Ein Schwungrad mit Kurbel sorgt für einen gleichmäßigen Gang. Der ganze Apparat ist aus Eisen hergestellt und so construirt, daß der Beseitigung des zerkleinerten Materiales nichts im Wege steht. Ein Arbeiter zerkleinert in ungefähr 15 Minuten einen Ballen Torfstreu zu einer gleichmäßigen, sich gut streuenden Masse. Der Preis dieser Torfstreu-Zerkleinerungsmaschine beträgt, auf einem gußeisernen Bock montirt, 65 M., auf einem großen Holzkasten montirt, 80 M. Der Holzkasten dient dazu, eine größere Menge der zerkleinerten Torfstreu aufzunehmen.

Die Zerreißwölfe des Lüneburger Eisenwerkes sind in nebenstehender Fig. 19 dargestellt.

Sie bestehen im Wesentlichen aus einem starken Holzgestell, auf welchem der Wolf montirt ist. Dieser ist aus einer Anzahl Kreissägen zusammengesetzt, welche auf einer kräftigen Welle befestigt und durch Zwischenlager aus Holz in angemessenen Entfernungen von einander gehalten werden. Je nach der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Materiales und der gewünschten Feinheit werden die Kreissägeblätter und die mit dem Zerreißproceß in Verbindung stehenden Theile angeordnet. Auch sind besondere Einrichtungen getroffen, die ein wirkliches Zerreißen des Torfes bewirken und dessen Zerschneiden in Scheiben verhindern. In der Regel erhalten die Zerreißwölfe 12—25 Sägeblätter. Zerreißwölfe sind überall anzuwenden, wo es sich um die Herstellung größerer Quantitäten von Torfstreu handelt.

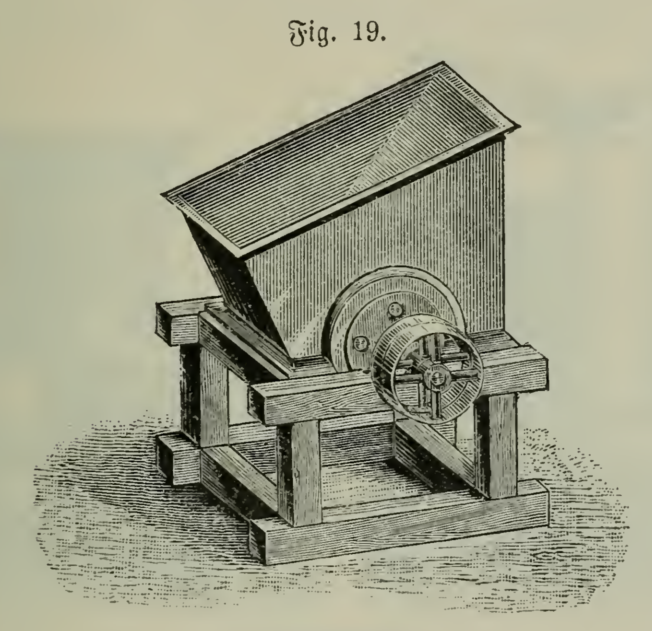
---

*) Zeitg. f. Landw. Wien, 1893. (Gebr.-Mustersch. 7215.)

Die Torfstreumühlen dienen zum Mahlen der Moostorfsoden, um Torfstreu daraus herzustellen. Sie sollen insbesonders landwirthschaftlichen Betrieben mit größerem Verbrauche dienen, wenn kein weiter Transport der Torfstreu beabsichtigt wird.

Die Mühlen bestehen aus einem inwendig gerippten Mantel, in welchem sich ein ebenfalls gerippter Mahlkörper

Fig. 19.



Zerreißwolf.

um eine verticale Achse dreht, auf welcher dieser in einfacher Weise von oben verstellbar ist (vergleiche die Figuren 20 und 21, S. 86). Die unteren, konisch divergirenden Mahlflächen können hierdurch zur Erzeugung feineren oder gröberen Productes einander genähert oder von einander entfernt werden. Die Mahlflächen selbst bestehen aus einer Anzahl Rippchen, welche auf dem gedrehten Mantel und dem Mahlkörper aufgenietet sind. Diese können nach dem Stumpfwerden leicht durch andere ersetzt werden.

Zufolge der Herstellungsweise der Mahlflächen kann man dieselben einander sehr nahe bringen und auch Mull erzeugen.

Beide nachstehend abgebildete Mühlen sind für Dampf- und Göpelbetrieb eingerichtet, und bei der zweiten abgebildeten Mühle kann die Antriebswelle direct mit der Göpeltransmission verbunden werden.

Fig. 20.

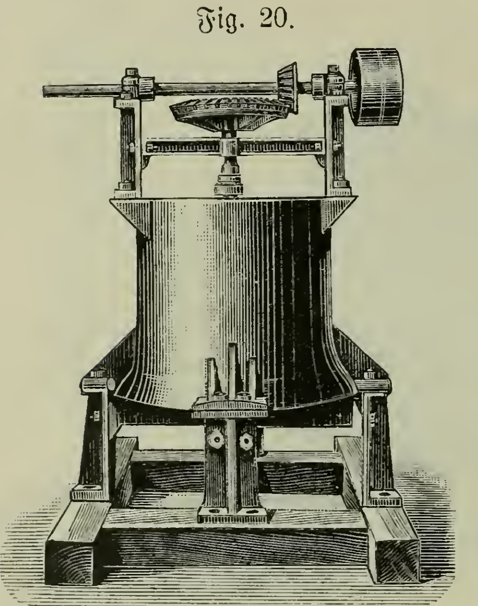
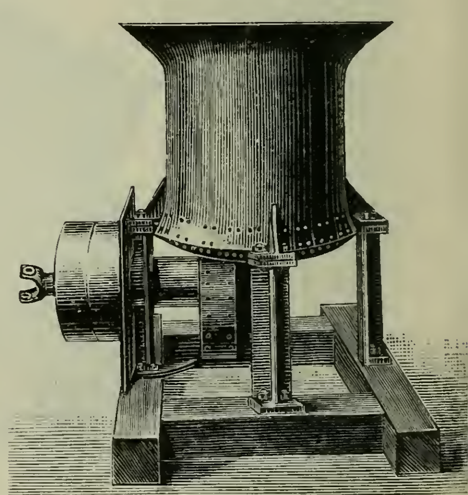


Fig. 21.



Torfstreumühlen.

Das Aussieben der Torfstreu geschieht in einfacher Weise durch ein Schüttelsieb, welches man leicht mit der Mühle in Verbindung setzen kann. Hierbei wird die Torfstreu von dem Mull getrennt.

Als Leistungen dieser Mühlen werden angegeben:

Fig. 20 pro Tag ungefähr 150 Centner;

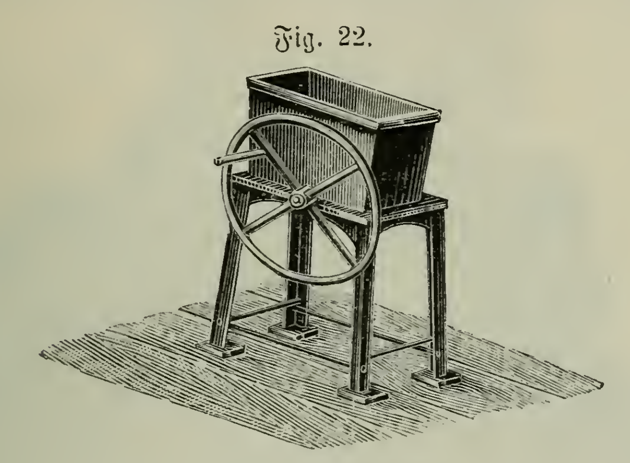
Fig. 21 pro Tag ungefähr 80 Centner

je nach der Gattung des Materials und der gewünschten Feinheit.

Für kleineren Bedarf ist der in untenstehender Fig. 22 abgebildete Handzerreißwolf geeignet. Derselbe ist ganz aus Eisen gebaut. Als Leistung werden pro Tag mit einem Mann ungefähr 30 Centner angegeben.

Zum Aussieben des Torfmulls aus dem Mahlgute sind für eine größere Fabrikation vorzugsweise cylindrische rotirende Siebe geeignet. Man kann dieselben mit feinerem und göberem Drahtgeflecht, auch ein und dasselbe Sieb mit solchem von verschiedener Maschenweite versehen, je nach=

Fig. 22.



Handzerreißwolf.

dem man mehr oder weniger aussieben will. Die Wahl der Größe dieser Siebe hängt von der zu bearbeitenden Menge und von der Feinheit des auszusiebenden Mulls ab. Die Form der Siebe zeigt die Fig. 23, S. 88.

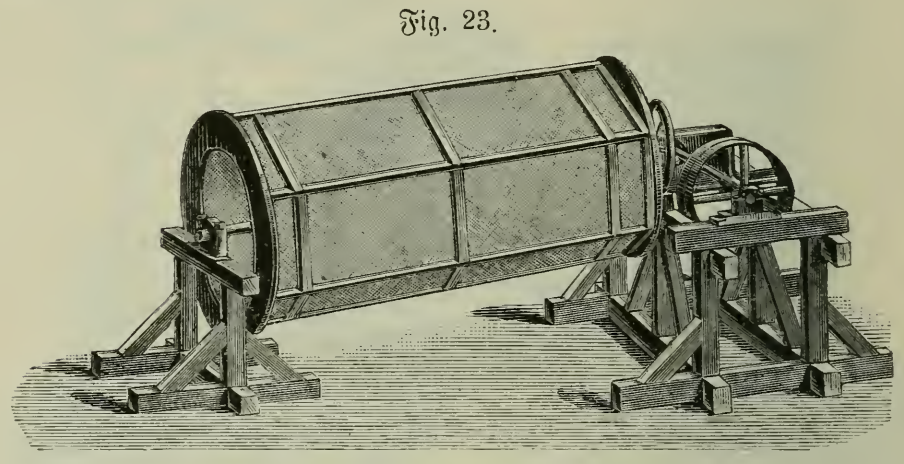
Zum Heben der Torfstreu auf das Sieb werden Elevatoren verwendet, welche aus der oberen und unteren Trommel, den zu ersterer gehörigen Riemscheiben und dem Gurt nebst Bechern bestehen. Die Becher sind aus kräftigem Blech hergestellt.

Die Elevatoren werden je nach der Höhe der Gebäude angewendet. Für eine Höhe von 6 m sind 50 Becher erforderlich.

Im Gegensatze zu diesen verticalen Elevatoren werden horizontale Elevatoren verwendet, um die Moostorfsoden von dem Abladeplatz derselben auf den Reißwolf zu befördern. Sie bestehen aus zwei Trommeln, deren eine mit Antriebs-Riemscheiben versehen ist. Die Trommeln werden so gelagert, daß der Gurt eine sanfte Steigung erhält. Der oben laufende Theil des Gurtes wird durch eine Anzahl Rollen getragen.

Zur Herstellung von Torfstreuballen dienen die Pressen.

Fig. 23.

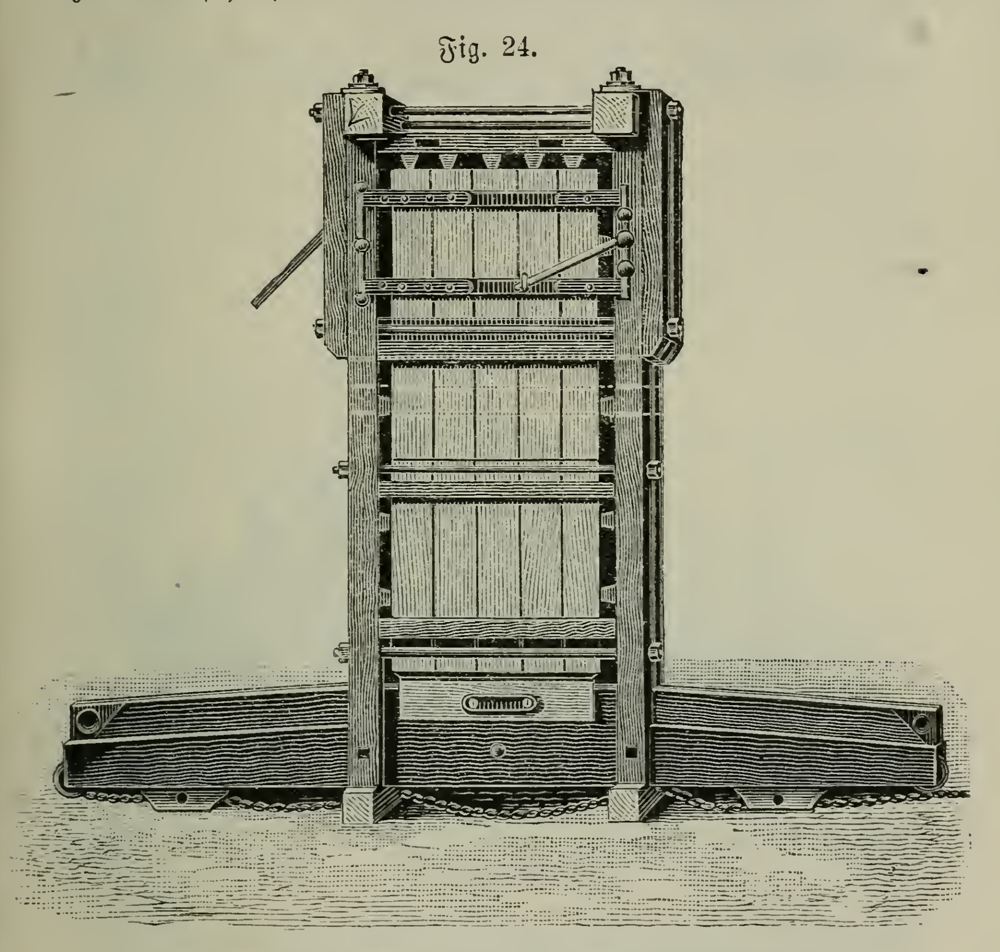


Sieb zum Aussieben des Torfmulls.

Die verticale Presse (Fig. 24, S. 89) ist vom Lüneburger Eisenwerk zuerst zum Herstellen von Torfstreuballen verwendet worden. Früher wurde diese, aus England stammende Lowber'sche Presse nur für Heu, Stroh, Hede, Lumpen u. s. w. benützt; als aber im Jahre 1882 der zerkleinerte Moostorf zur Streu in Ställen zur Aufnahme kam, war es nöthig, für weitere Transporte von dem Versandt in Säcken abzusehen und Ballen herzustellen, welche die Beladung eines 200-Centner-Waggons gestatteten. Die mit den Heupressen angestellten Versuche gelangen so gut, daß dieselbe Construction zum Herstellen von Torfstreu-

ballen Aufnahme fand. Die ursprünglichen Anordnungen stellten sich aber bald als zu leicht heraus und es mußte zu einer sehr soliden Construction geschritten werden.

Fig. 24.



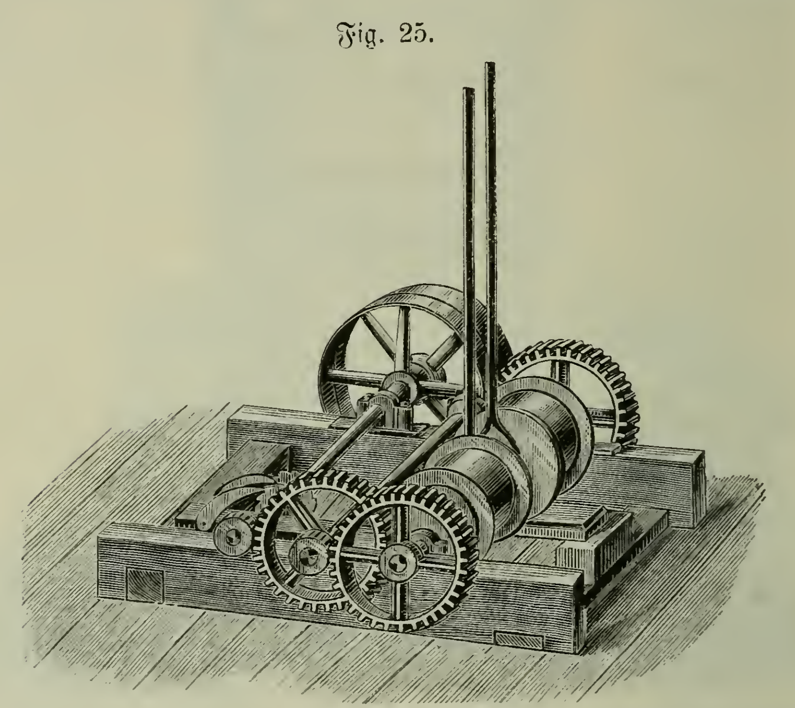
Verticale Presse zur Herstellung von Torfstreuballen.

Die ganze Presse ist aus hartem Holze — Buchen- und Eichenholz — angefertigt. Die Pressen werden von oben gefüllt, nachdem der Verschlußschieber herausgezogen ist; nach dem Füllen wird derselbe wieder vorgeschoben und das Pressen des Ballens dadurch bewirkt, daß der durch

zwei Kniehebel bewegte untere Kolben nach oben gedrückt wird, bis dessen Oberkante etwa in die Höhe der Thüren gelangt. Nachdem diese geöffnet sind, wird der Ballen geschnürt und aus der Presse entfernt.

Zum Betriebe der verticalen Presse dient ein besonders zu diesem Zwecke construirter Windebock (Fig 25), welcher

Fig. 25.



Windebock zum Betriebe der verticalen Presse zur Herstellung von Torfstreuballen.

aus einem kräftigen Holzrahmen besteht, auf dem die Lager der Wellen befestigt sind. Der Windebock enthält schon das Zwischenvorgelege, so daß der Betrieb direct von der Transmission aus erfolgen kann. In der Regel werden die Windeböcke für zwei Pressen construirt, sie sind mit bequem zu handhabenden Ausrückvorrichtungen versehen, die eine schnelle und einfache Bedienung der Pressen gestatten. Wo überhaupt nur auf eine Presse Rücksicht genommen wird und

Vergrößerungen ausgeschlossen sind, kommt der einfache Windebock zur Verwendung, der ebenfalls mit doppeltem Vorgelege versehen ist.

Bei besonders schweren Pressungen wird auch der doppelte Windebock an beiden Seiten mit Zahnräder-Uebersetzung versehen, um jede Torsion der Trommelwelle zu verhindern.

Als eine der größten Schwierigkeiten, welche bei der Anlage einer Torfstreufabrik auftreten, ist die oft mit großen Kosten verbundene Fundamentirung der verticalen Pressen und der zu diesen gehörigen Windevorrichtungen zu bezeichnen. Da derartige Anlagen größtentheils auf dem Moore selbst aufgestellt werden, so erfordern in diesem Falle diese Fundamentirungen oft mehr Ausgaben als die ganze maschinelle Einrichtung.

Die in Fig. 26, S. 104 und 105, dargestellte doppeltwirkende horizontale Torfstreupresse für eine Leistung bis 20.000 kg pro Tag erfordert keine besonderen Fundamente und wird einfach auf dem Boden des Gebäudes aufgestellt.

In einem kräftigen Gestelle aus hartem Holz bewegen sich mittelst einer starken Schraube Kolben hin und her, welche die durch die oberen Klappen eingeschüttete Torfstreu zu Ballen pressen. Dieselben werden nach dem Oeffnen der seitlichen Thüren geschnürt und fallen nach dem Herunterlassen der unteren Klappe unten heraus. Während an der einen Seite ein Ballen gepreßt wird, füllt man die andere Seite, deren obere Klappen zu diesem Behufe geöffnet werden.

Diese Presse hat den Vorzug vor der stehenden Presse, daß sie keinen besonderen Dachboden verlangt, die zu pressende Torfstreu oder der Mull fällt direct aus dem Siebe auf einen Boden neben der Presse und wird in diese hineingeschaufelt. Da alle Bewegungen der Presse sich innerhalb derselben vollziehen, sind keine erheblichen Fundamente wegen seitlicher Verschiebungen nöthig; da ferner dieselbe die Windenbewegung in sich selbst enthält, sind keine be-

sonderen derartigen Einrichtungen bei ihrer Anwendung nöthig.

Jacobson's Trockenapparat für Torfstreu*) ist zwar nicht ausschließlich für diesen Zweck bestimmt, sondern auch zum Trocknen von Torf, Sägeabfällen, Stöcken, Rinden u. s. w. verwendbar, soll aber doch hier erwähnt werden.

Der Rohtorf wird mit heißer oder kalter Luft erwärmt und getrocknet und die getrocknete Masse in der gewöhnlichen Torfmaschine verarbeitet, mit einem passenden Bindemittel gemengt und in Röhrentorf zu unmittelbarer Verwendung geformt. Die Brenntorfgewinnung kann, wenn die aus dem Rohmateriale entweichende Wassermenge 40 Procent nicht übersteigt, dann ohne Rücksicht auf Wetter und Jahreszeit erfolgen. Auch die Torfstreu verläßt den Apparat vollkommen fertig, das heißt fein gerieben und trocken.

Der Apparat besteht aus einem eisernen Hohlcylinder, der in drei Abtheilungen geschieden und deren mittlere, große den eigentlichen Trockenraum bildet. Im Centrum der äußeren Cylinderfläche sind zwei hohle Wellen befestigt, um die sich der Trockenapparat dreht; beide Wellen sind durch ein Umwegrohr miteinander verbunden, und durch sie wird heiße Luft in den Trockenraum gepreßt. Mit dem Wasserdampf verläßt sie denselben durch Oeffnungen in den Seitenwänden und tritt zusammen mit Trockengut in die beiden Nebenabtheilungen, in denen sich jenes absetzt; durch Oeffnungen in den Außenwänden endlich verläßt die Luft den Apparat. Jede Cylinderabtheilung besitzt eine Schieberöffnung zum Füllen und Entleeren. Zum Zerbrechen und Durcharbeiten des Torfes sind im Trockenraume Eisenstäbe kreuzweise oder durch Arme an den Zwischenwänden befestigt. Die hohlen Cylinderwellen tragen ferner Riemscheiben zur Rotation des Apparates, der aus Eisenplatten oder Holzpfosten bestehen kann.

---

*) Wermländska Annalen. 1892.

Die Torfstreu findet vielfache praktische Verwendungen.

Während Behrend Torfmull als das schlechteste organische Eisconservirungsmittel bezeichnet, findet H. Immendorff (Mitth. d. Ver. z. Förderung der Moorcultur), daß diese Angabe auf fehlerhafte Versuchsanordnung und schlechtes Material zurückzuführen ist. Der schlecht zersetzte, lufttrockene Moostorf, sowohl in der Form von Torfmull als von Torfstreu gehört zu den schlechtesten Wärmeleitern, ist also für die Füllung von Isolirschichten hervorragend geeignet. Man muß hierbei mehr als bisher auf die Qualität des Torfes achten. Am schlechtesten leitet der Moostorf die Wärme, die stärker humificirten Torfsorten sind umso bessere Wärmeleiter, je mehr sie schon zu erdiger Materie zerfallen sind. Ein größerer Feuchtigkeitsgehalt hat stets eine stärkere Wärmeleitung, also auch eine gewisse Werthverminderung des Stoffes als Isolirmaterial zur Folge. Bei Eiskelleranlagen ist auf Verwendung von möglichst lufttrockenem Material zu achten. Zwar wird durch allzu feste Lagerung der Isolirmassen die Wärmeleitung gefördert, doch ist besonders bei gröberem Material eine gewisse Pressung rathsam, weil sonst Hohlräume, welche die Luftcirculation ermöglichen, entstehen können. Besonders werthvoll ist der Torf vor den anderen organischen Isolirmaterialien durch seine Beständigkeit.

Ebenso hat die Torfstreu Verwendung gefunden als Isolirmittel bei Eishäusern, als Kälteschutzmittel in der Mistbeetcultur, als Verpackungsmaterial und zur Darstellung billiger und gesunder Matratzen. Die Hauptverwendung des Torfmulls ist diejenige zur Desinfection von Abortanlagen — Torfmullclosets.

In wie hohem Grade die Beimengung von Torfmull zu den Fäcalien dazu beiträgt, deren weitere Zersetzung und die Entwicklung von schädlichen Gasen zu hemmen, beweist ein Versuch, welchen Blasius im Polytechnicum zu Braunschweig ausführte.

In unmittelbarer Nähe und in weiterer Entfernung von einer zu dem Zweck angelegten und in dort üblicher Weise cementirten Abortgrube wurde bis auf 2 m Tiefe eine Röhre in den Boden eingesenkt, welche es gestattete, zu jeder Zeit Proben der Bodenluft zu entnehmen. Nach jeder Benützung des Abortes wurde Torfmull in die Grube eingestreut. Die Untersuchung der während sieben Monaten gewonnenen Luftproben ergab, daß 1000 Volumtheile Bodenluft in unmittelbarer Nähe der Grube an Kohlensäure enthielten:

am	1.	Tage	des	Versuchs	3·097	Volumtheile
»	73.	»	»	»	2·038	»
»	112.	»	»	»	1·666	»
»	218.	»	»	»	1·074	»

Nach Pettenkofer und Fodor steht die Menge der freien Kohlensäure in geradem Verhältniß zur Bodenverunreinigung. Diese Ansicht als richtig vorausgesetzt, beweist der mitgetheilte Versuch, daß in Folge der Torfeinstreu der Boden in unmittelbarer Umgebung der mit Fäcalien gefüllten Grube reiner geworden ist.

Wie bedeutsam die aus den beiden mitgetheilten Untersuchungen abzuleitende Eigenschaft der Torfstreu für die vielfach mit Fäcalstoffen durchtränkten Böden, namentlich der älteren Städte ist, braucht kaum hervorgehoben zu werden.

Ueber den Werth und einige Analysen der menschlichen Fäcalien sowie des Torfmull-Latrinendüngers hat E. v. Heiden berichtet. Nach demselben beträgt die jährliche Menge der Entleerungen eines Menschen:

48·75 Kilo Fäces,
438·00 » Harn,
486·75 Kilo.

Die Zusammensetzung der Fäcalien ist naturgemäß mit dem Alter und Geschlecht, mit der Art und Menge der

Nahrungsstoffe und mit der Jahreszeit verschieden. — E. v. Heiden giebt als Bestandtheile der obigen Fäcalien an:

Stickstoff	in Fäces	0·75	5·15 Kilo
»	im Harn	0·40	
Phosphorsäure . .	in Fäces	0·49	1·14 Kilo
» . .	im Harn	0·65	
Kali	in Fäces	0·23	1 07 Kilo.
»	im Harn	0·84	

Wird der Werth von Stickstoff, Phosphorsäure und Kali pro Kilo zu 180, 60 und 40 Pf. gerechnet, so hat die jährliche Fäcalmenge eines Menschen folgenden Werth als Dünger:

Stickstoff	M.	9.27
Phosphorsäure	»	0 68
Kali	»	0·43
	M.	10·38

Es dreht sich also in den großen Städten um sehr große Summen. Die Werthe gehen zum Theil für die Landwirthschaft verloren, indem ein großer Theil in den Städten in den Boden sinkt oder in die Luft übergeht und ein anderer Theil in die Flüsse geht. Man hat den Zustand mit dem Ausspruche: »Pest in den Flüssen und Hunger auf dem Acker« bezeichnet. Wenigstens ein Drittel der Fäcalien geht verloren, an vielen Stellen aber bedeutend mehr. Soll der Acker nicht erschöpft werden, müssen die Pflanzennährstoffe, die ihm als Getreide und Fleisch entzogen und den Städten zugeführt werden, durch die in den Fäcalstoffen enthaltenen Pflanzennährstoffe ersetzt werden. Geschieht dies, so brauchen wir dem Acker als Kunstdünger nur die Pflanzennährstoffe zu ersetzen, welche zur Bildung des menschlichen Körpers mitgehen und dieses ist möglich. Werden aber die Fäcalstoffe

dem Acker nicht zurückgegeben, so müssen sie durch Kunstdüngerstoffe ersetzt werden, und von den enormen Summen, die jährlich hierzu verausgabt werden, ließe sich durch sorgfältiges Ansammeln der Fäcalien viel ersparen. Es ist ja ein schreiendes Mißverhältniß, daß jährlich Hunderte von Millionen zu Kunstdünger ausgegeben werden und daß gleichzeitig die Städte einen großen Theil ihrer Fäcalien verloren gehen lassen und von den wirklich ausgeführten Fäcalmassen Ausgaben statt Einnahmen haben. In dieser Beziehung kann die europäische Landwirthschaft von den Japanern und Chinesen sehr viel lernen; denn nur durch die sorgfältige Auffammlung und Anwendung der Fäcalien ist es den Japanern und Chinesen möglich gewesen, Jahrtausende hindurch den Boden in so intensiver Cultur zu erhalten, ohne ihn zu erschöpfen und eine so große, dichte Bevölkerung zu ernähren, und wir ersehen daraus, einen wie mächtigen Hebel der Landwirthschaft die europäische Cultur in so hohem Maße unbenützt sein läßt, indem ja ein großer Theil der Fäcalmassen unserer Städte nutzlos verloren geht.

Wo sich die Landwirthe erst einmal an den Latrinendünger gewöhnt und die richtige Anwendungsart gefunden haben, lernen sie ihn immer mehr und mehr schätzen. Er kann nicht ganz auf dieselbe Weise wie Stalldünger zur Anwendung gebracht werden. Der Latrinendünger zersetzt sich schneller in der Erde, wird also von den Pflanzen schneller aufgenommen, daher man häufiger und schwächer düngen muß als mit Stalldünger.

Dr. J. H. Vogel, Berlin, stellt über den finanziellen Effect bei Errichtung der Torffäcalabfuhr für die städtischen Gemeinwesen unter Zugrundelegung eines Beispiels bei einer Stadt mit 24.000 Einwohnern folgenden Bericht auf:*)

---

*) Dr. J. H. Vogel, »Schutz gegen Seuchen«. Berlin 1893, Verlag von Bodo Grundmann.

Nach Professor Dr. Fleischer wurden gefunden in 1000 Theilen Torfstreu-Latrinendünger:

Gewinnungsort	Gesammt-Stickstoff	Leicht löslicher Stickstoff	Kali	Kalk	Phosphorsäure	Feuchtigkeit	Analytiker
Bremen: Aus einem Privat-Abort	8·40	?	2·8	?	3·2	698·5	Moor-Versuchsstation Bremen
Bremen: Aus einer öffentlichen Bedürfnißanstalt	6·28	1·88	3·1	1·4	2 5	865·3	Moor-Versuchsstation Bremen
Braunschweig	7·8	?	2·8	?	2·2	831·0	Prof. H. Schultze
»	6·8	1·0	?	?	?	806·0	Dr. Frühling und Dr. Schultze
Hannover	3·6	?	3·0	?	1·6	812·7	Dr. Müller
Münster	5·5	?	1·7	?	4·4	874·5	Prof. J. König
Bielefeld	3·3	?	4·0	?	5·1	839 2	Prof. J. König
Pommritz	6·9	?	2·1	?	1·8	879·7	Prof. E. Heiden
Eltville	10·9	?	3·3	?	0·8	862·7	N. Kett
Im Durchschnitt aller Proben	6·64		2 85		3·50		
Schwankungen	3·6—10·9		1·6—4·0		0·8—5·1		

Die 24.000 Einwohner entleeren pro Jahr zusammen 12.000 Doppelcentner Koth und 100.000 Doppelcentner Harn. Nimmt man an, daß die Hälfte des Harns in der Weise entleert wird, daß eine directe Ansammlung und damit Verwerthung desselben zu landwirthschaftlichen Zwecken ausgeschlossen bleibt, ebenso ein Fünftel des Kothes, so bleiben noch

10.000 Doppelcentner Koth
50.000 » Harn

hierzu kämen

6000 Doppelcentner Torfmull.

Man hätte mithin:

66.000 Doppelcentner

zur Abfuhr und zum Verkauf geeigneter Fäcalien.

In denselben sind enthalten:

400 Doppelcentner Stickstoff
200 » Phosphorsäure
200 » Kali.

Von dem Stickstoff entfallen auf Stickstoff aus dem Torfmull rund

60 Doppelcentner.

Wenn man diesen Stickstoff einstweilen unberücksichtigt läßt, und im Uebrigen mittlere Preise (frei Acker) zu Grunde legt, so hat man zu verzeichnen:

Doppelcentner				
340	Stickstoff	à kg	= 1·10 M.	= 37.400 M.
200	Phosphorsäure . . .	à »	= 0·50 »	= 10.000 »
200	Kali	à »	= 0·16 »	= 3.200 »

Dabei ist zu bemerken, daß überall die denkbar ungünstigsten Bedingungen angenommen worden sind. Der Werth des Torfstickstoffes ist unberücksichtigt geblieben, obgleich ein Theil desselben durch die Lagerung mit den

Fäcalien aufgeschlossen wurde und dem im Peru-Guano enthaltenen Stickstoff gleichgeschätzt werden dürfte.

Auch die Phosphorsäure und das Kali im Torf sind nicht mit in die Berechnung eingezogen. Die Phosphorsäure, welche im Uebrigen zur Hälfte in wasserlöslicher Form vorhanden ist, wurde nur als sogenannte bodenlösliche Phosphorsäure in Anrechnung gebracht, und die Production an Fäcalien dürfte sich im Allgemeinen höher gestalten, als dies in Wirklichkeit angenommen wurde.

Bleibt man indessen bei obiger Rechnung, so ergiebt sich pro Doppelcentner ein Werth von rund 76 Pf. Es bleibt nun zu berücksichtigen, daß der Landwirth den Dünger zu transportieren hat. Rechnet man, daß für den Transport einer Fuhre von 25 Doppelcentnern 6 M. Unkosten entstehen, so würde das pro Doppelcentner 24 Pf. betragen. Mithin bleibt für denselben noch ein Werth von 52 Pf. Nimmt man ferner an Verlusten, mit denen der Landwirth zu rechnen hat, pro Fuhre soviel an, daß auf jeden Doppelcentner 7 Pf. entfallen, so resultirt schließlich ein Preis von 45 Pf. pro Doppelcentner.

Wenn die Landwirthe sich entschließen, zu diesem Preise die Torffäcalien von dem Lagerplatze aus zu übernehmen, so ergiebt das für die Stadt eine Einnahme von rund 30.000 M.

Nimmt man wöchentlich eine ein- bis zweimalige Auswechslung der Tonnen an, so könnten dafür für je eine Tonne pro Jahr 8 respective 12 M. bezahlt werden; ein Preis, der gewiß von jedem Hauseigenthümer gern bezahlt wird, zumal da jetzt im Durchschnitt meist mehr als 10 M. Unkosten pro Grube jährlich erwachsen.

Die Kosten des Torfmulls betragen bei gemeinsamem Bezug jährlich pro Kopf und Person annähernd 70 Pf., für eine Familie von 5 Köpfen rund 3·50 M. Eine solche Familie hätte in Zukunft zu zahlen für Beseitigung der Fäcalien jährlich 11·50 M., da für 5 Personen eine Tonne die ganze Woche ausreicht.

Das ganze Unternehmen kann nur dann gedeihen, wenn das Abfuhrwesen ein geregeltes ist, am besten, wenn die Stadt dasselbe in eigener Regie durchführt. Mit 6 zweispännigen Wagen à 2500 M. jährlich inclusive Arbeiter würde die ganze Abfuhr der Fäcalien in fraglicher Stadt zu besorgen sein. Es würde das einem Kostenaufwande von 15.000 M. entsprechen.

Unter der Annahme, daß von 2000 Haushaltungen für die Abfuhr jährlich je 8 M. bezahlt würden, würde diese Ausgabe schon gedeckt sein.

Die aus dem Erlöse des Düngers erzielten 30.000 M. wären alsdann Reingewinn für die Stadt, und könnten dieselben benützt werden für die Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals, das, abgesehen von Erbauung der Schuppen, Ankauf von Wagen, Geräthen u. s. w., auch für die zwangsweise Einführung der selbstthätigen Streuapparate in allen denjenigen Häusern, wo die Besitzer auf eigene Veranlassung hin sich zum Ankauf eines Apparates nicht entschließen können, erforderlich sein würde.

Weiter wird dieselbe auch noch in den nach dem Strontianverfahren arbeitenden Entzuckerungsfabriken benützt, zur Ueberführung der eingedickten Abfallaugen in einen transportablen Dünger. Zu erwähnen ist ferner die Verwendung des Torfmulls als antiseptisches Verbandmaterial, wie sie zuerst in der Kieler chirurgischen Klinik zur Ausführung kam.*) Auch die von M. Fleischer in Vorschlag gebrachte Benützung des Torfmulls zur Verhinderung des Zusammenballens gewisser hygroskopischer Düngesalze, besonders des Kainits, hat sich in der Praxis sehr bewährt. Nach Fleischer's Versuchen genügt schon ein Zusatz von 2½ Procent Torfmull, um das Hartwerden des Kainits auch nach längerer — dreizehnmonatlicher — Aufbewahrung in relativ feuchten Räumen völlig zu verhindern. Der Vollständigkeit wegen mag auch noch die Verwendung des Torfmulls in der Gerberei nach der Imprägnirung mit gerbenden Substanzen erwähnt werden.

*) R. Kißling, Chem. Ztg. Cöthen 1886.

Aus der obigen Zusammenstellung wird ersichtlich, daß besonders der Torfmull einer vielseitigen Verwendung fähig ist. Da derselbe aber nur als Nebenproduct bei der Herstellung der Torfstreu erhalten wird, so bleibt der Verbrauch an dieser letzteren nach wie vor der maßgebende Factor für die Prosperität der Torfstreufabrikation.

Albert in Biebrich a. Rh. hat langjährige praktische Erfahrungen mit Torfstreu mitgetheilt.*)

Seit elf Jahren hat Albert bei acht Pferden die Torfstreu in Verwendung und rühmt besonders die völlige Geruchloshaltung des Stalles, sowie die damit vermiedenen Krankheiten der Hufe, Muskeln und Gelenke der Pferde.

Häufige Entzündungen der letzteren führten seinerzeit zur Verwendung von Torfstreu, welche theils als Abraum des jüngeren Torfes, theils als Bruchstückenabfall vom Torfstechen lufttrocken zur Benützung genommen wurde. 15—20 cm hoch wird das Material durch die ganzen Stände bis zur Rinne ausgebreitet; Abends wird darüber etwa 3 cm hoch Stroh ausgebreitet, welches am Morgen unter die Krippe gezogen und, soweit trocken, immer wieder verwendet wird. Nur der durch den Pferdeharn angefeuchtete Theil Torf und Stroh wird sammt den festen Excrementen täglich mit der Schaufel aufgehoben und auf den Düngerhaufen gebracht, was einen kleinen Schubkarren oder 3 bis 4 Cubikfuß ergiebt, das Weggezogene wird durch gleich viel neue Streu ersetzt. Dabei wird eine vollständige Reinhaltung viel besser als mit alleiniger Strohstreu erzielt und ein doppelt starker Dünger erhalten, welcher nach kurzer Gährung sich sehr gut dünn vertheilen und Unkraut kaum erwarten läßt.

Entgegengesetzt den mitgetheilten Beobachtungen legen sich die Pferde sehr gerne selbst in die an etwa 7 cm großen Stücken reiche Torfstreu.

*) Bad. landw. Ztg. 1884.

Seit deren Anwendung sind alle die vielen Huf- und Muskelentzündungen der Beine verschwunden, welche in dem hartgepflasterten Stalle früher große Uebelstände und Verluste gebildet hatten, weil die Pferde die Strohstreu unter den Füßen wegscharrten und auf dem harten Pflaster durch Stampfen sich Verstauchungen zuzogen, oder aber auf feuchtem Stroh stehend, die Hufe krank, spröde und mürbe wurden, was öftere Eiterbildungen zur Folge hatte. Die vielen derartigen Leiden sind auf ein Minimum reducirt und der Thierarzt, welcher früher ständiger Besucher war, ist oft jahrelang nicht gesehen worden.

Vereinzelt wurde auch beobachtet, daß Kühe, die unter dem Einflusse gewisser pathologischer Zustände, besonders aber bei Knochenkrankheiten, gierig die Torfstreu fraßen, in Krankheiten verfielen, welche oft einen sehr schweren Verlauf nahmen. In gleicher Weise soll die Torfstreu auch für Pferde verhängnißvoll werden können.

Die Bierbrauerei von Riebeck & Co. in Reudnitz-Leipzig hat bereits im Jahre 1884*) Versuche mit Torfstreu zur Isolirung von Eiskellern angestellt und bemerkt, daß dieselben zur Zufriedenheit ausgefallen sind.

Die Isolirschichten des neuerbauten Eiskellers wurden, statt wie bisher mit Asche, mit Torfmull, also pulverförmiger Torfstreu, ausgefüllt, und erfüllte dieses Isolirmitel seinen Zweck vollkommen, besser als alle anderen bis dahin angewandten Mittel. Ueber einem der vorhandenen Eiskeller befand sich ein Lagerraum für Stroh u. s. w. Um nun das Feuchtwerden desselben zu verhindern, wurde bisher auf den Boden dieses Raumes eine starke Schichte von Laub, Häcksel u. s. w. geschüttet; nun hat man eine etwa 50 cm hohe Schichte Torfmull untergebreitet, und hielt sich das Stroh sehr trocken hierbei, bedeutend trockener als bei den früheren Mitteln. Der Verbrauch an Torfmull belief sich auf ungefähr 600 Centner.

*) Journ. d'Agricult. 1897.

Ein Verfahren, Torfmull und dergleichen als Klärmaterial geeignet herzustellen, wurde von Hermann Riensch in Wiesbaden angegeben.*)

Poröse, vegetabilische Stoffe, wie Torf, Lohe u. dgl. lassen sich schwer zur Klärung und Reinigung von Flüssigkeiten oder Wasser verwenden, indem sie zunächst auf dem Wasser schwimmen und es besonderer Rührvorrichtungen und der Anwendung von Chemicalien bedarf, um eine innige Vermischung solcher poröser Stoffe und namentlich des Torfmulls mit dem Wasser herbeizuführen.

Diesen Mängeln soll nach vorliegender Erfindung dadurch abgeholfen werden, daß man den Torfmull oder die sonstigen porösen Stoffe kocht oder dämpft.

Durch die Einwirkung des siedenden Wassers oder des heißen Dampfes, welcher zweckmäßig unter Druck angewendet wird, erreicht man noch den besonderen Vortheil, daß die in den Stoffen etwa vorhandenen Keime oder Bakterienzellen getödtet werden. Hierdurch wird das Material nicht nur sofort gebrauchsfertig, sondern es wird auch eine Wucherung in dem erzielten Reinigungsschlamm nach Möglichkeit behindert oder vermindert.

Der in der beschriebenen Weise behandelte Torfmull wird in feuchtem Zustande zur Reinigung verwendet, und zwar indem man ihn in das zu reinigende Wasser einrührt; die reinigende Wirkung ist dabei äußerst schnell und vollständig, da die poröse Masse sofort mit der Flüssigkeit in innige Berührung tritt.

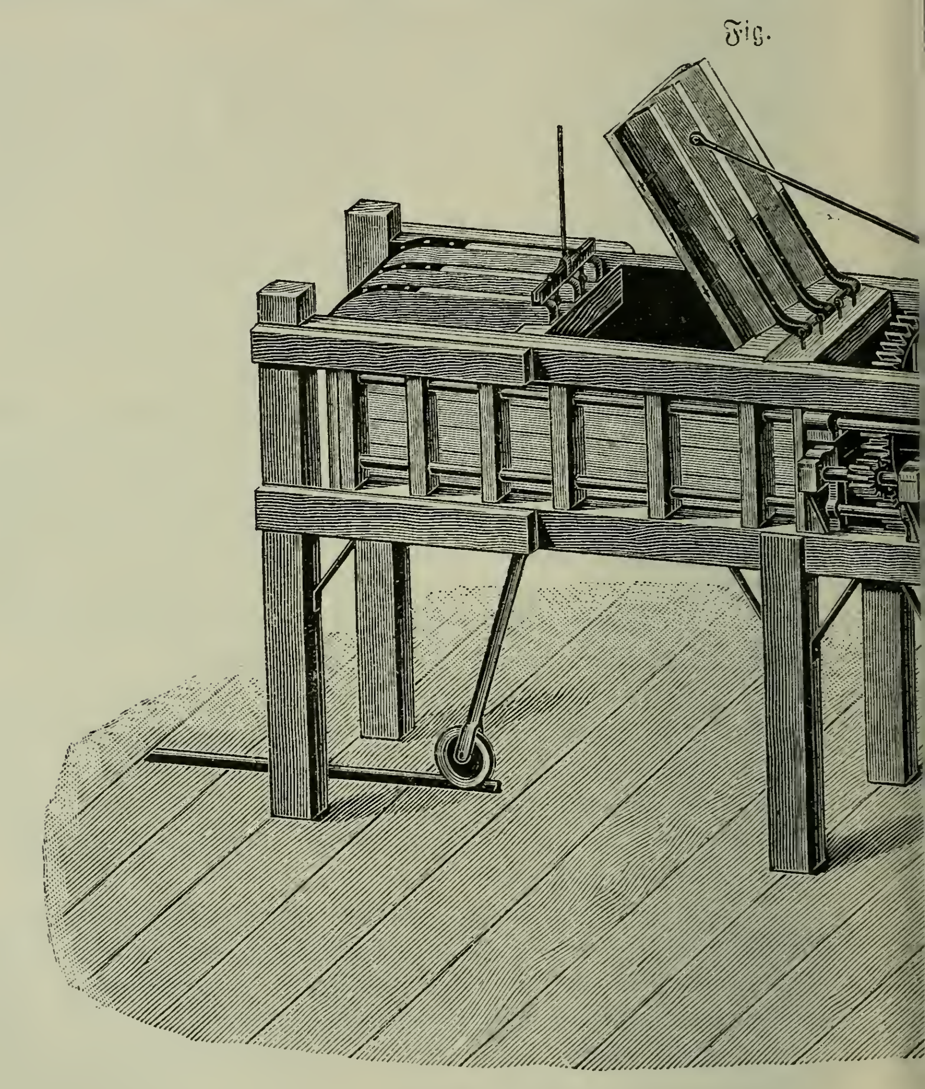
Der mit den Schmutztheilen der Flüssigkeit gesättigte Schlamm setzt sich leicht und vollständig ab, so daß in der einfachsten Weise eine klare Flüssigkeit erhalten wird. Der nach vorliegendem Verfahren behandelte Torf wirkt auch dann vortheilhaft, wenn die zu reinigende Flüssigkeit gelöste Unreinigkeiten enthält, welche durch chemische Fällungsmittel unlöslich gemacht werden sollen. In diesem Falle wird die

---

*) D. R. P. Nr. 88519.

Abscheidung der erzielten unlöslichen Producte derart erleichtert und beschleunigt, daß an chemischen Fällungsmitteln

Fig.

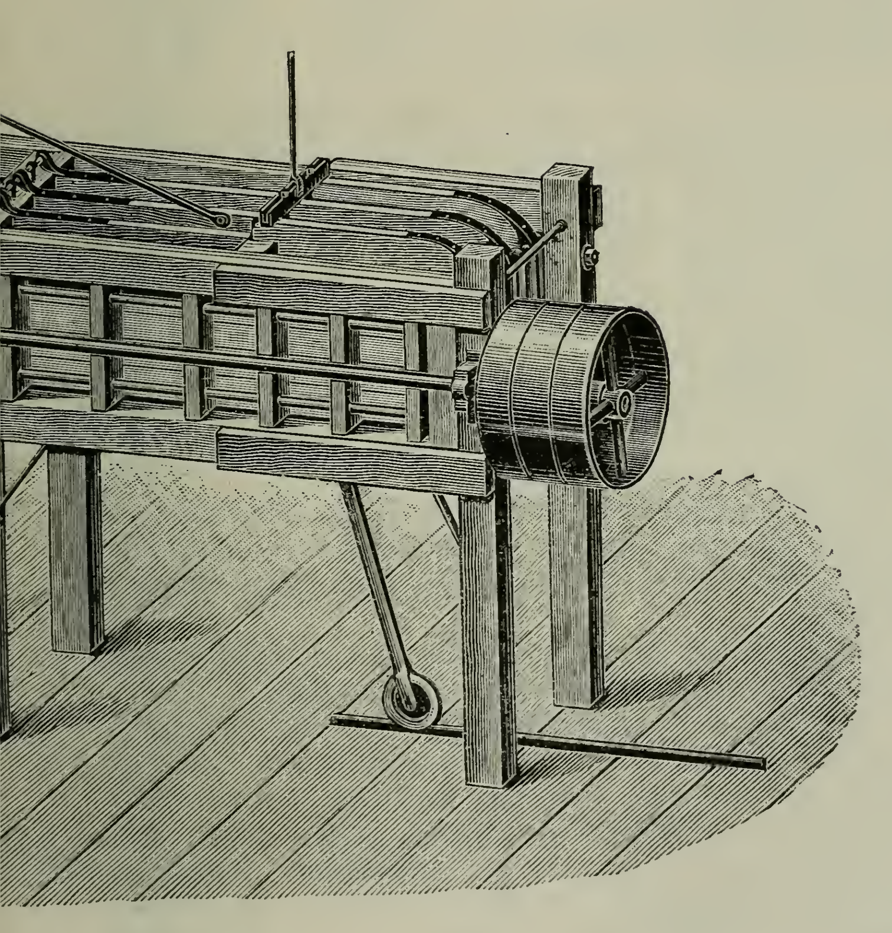


Doppeltwirkende horizontale

erheblich gespart werden kann. Ueber einen vergleichenden Versuch zwischen Torf- und Stroheinstreu, welcher

auf einem Gute mit Hornvieh ausgeführt wurde, berichtete M. Fleischer*).

26.



Torfstreupresse.

*) Bierbr. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1884.

Der Gesammtdünger während je 6 Tagen enthielt:

	bei Torfstreu	bei Strohstreu
Kali	8043 g	8697 g
Kalk	4313 »	4728 »
Phosphorsäure	3943 »	4226 »
Gesammtstickstoff	9293 »	8077 »
Schwer löslicher Stickstoff . .	8269 »	7899 »
Leicht löslicher Stickstoff . . .	1024 »	178 »

In Procenten der einzelnen Bestandtheile besaß der Strohdünger 8·1 Procent Kali, 9·5 Procent Kalk, 7·2 Procent Phosphorsäure mehr, dagegen 13 Procent schwer löslichen Stickstoff weniger als der Torfstreudünger. Diese Differenzen rühren von dem verschiedenen Gehalte des Einstreumateriales an den genannten Substanzen her. Auffallend ist aber der sehr hohe Gehalt des Torfstreudüngers an leicht löslichem Stickstoff, welcher nur von den thierischen Ausscheidungen herrührt und für das vorzügliche Bindungsvermögen der Torfstreu für Ammoniak, beziehungsweise kohlensaures Ammoniak, Zeugniß ablegt.

Ueber den Werth basischer Torfe als Streu- und Düngemittel und über die Löslichkeit des im Torf enthaltenen Stickstoffes hat J. Neßler*) größere Untersuchungen angestellt.

Bezüglich des Wassergehaltes von Torfstreu und Torfmull ist praktisch Folgendes zu bemerken:

Der Consument sollte sich vergewissern, daß die Proben in der natürlichen Beschaffenheit untersucht wurden und vom Fabrikanten verlangen, daß ihm Torfstreu aus Moostorf mit nicht über 30 Procent Feuchtigkeit geliefert werde, daß bei Torfstreu mit 30 Procent ein entsprechender Abzug gemacht und daß Torfstreu mit über 30 Procent Feuchtigkeit überhaupt nicht abgenommen werde.

*) Biederm., Centralbl. f. Landw., Chem. Ztg. Cöthen, Chem. techn. Report. 1884, II, 2. Landw. Versuchsst. 1886.

Die Analysenergebnisse der umfangreichen Arbeit sind:

Fundort der Torfe	Gewicht 1 cm Kilogramm	100 Theile nehmen auf		100 Theile enthalten						Von 100 Torf werden gelöst von kohlensaurem Ammoniak
		Wasser	Ammoniak	Trockensubstanz	Stickstoff	Asche	Phosphorsäure	Kali	Kalk	
Litzelstetten	268	420	1·71	88·16	1·68	6·60	0·666	0·145	2·02	1·65
Liggeringen	647	187	1·85	87·49	2·31	14·16	0·099	0·166	3·65	1·85
Markelfingen	169	756	1·60	88·12	1·64	5·07	0·092	0·19	2·18	0·60
Frickingen	263	518	1·69	90·80	2·32	9·11	0·085	0·09	2·90	1·16
Segeten	280	400	1·92	92·40	0·82	0·70	0·067	0·06	0·07	1·87
Wollaringen	242	407	1·37	91·69	1 94	5 79	0·091	0·06	1·49	1·41
Bernau	255	349	1·63	91·83	0·75	1·09	0·063	0·04	0·30	1·61
Muggenbrunn	343	331	1·81	92·80	0·63	1·70	0·091	0·05	0·14	1·95
Oberhausen	344	310	1·71	89·00	1·23	27·76	0·086	0·17	3 67	1·77
Nenndorf	989	310	1·56	91·50	1·68	20·60	0·063	0·05	3·45	1·60
Kaltenbronn	—	650	2·53	—	0·935	—	—	—	—	0·44
Norddeutschland	125	800	1·72	86·07	0·40	0 73	0·022	—	0·11	1·72

Endlich ist noch hinsichtlich der zum Aufsaugen menschlichen Harns benützten Torfstreu und ihres Werthes für die Landwirthschaft*) zu bemerken, daß die Torfstreu nur dann zum Aufsaugen von Harn in rationeller Weise zu verwenden ist, wenn derselben ammoniakbindendes Einstreumittel — Superphosphat, aufgeschlossenes Thomasphosphatmehl — zugesetzt wird. Geringe, gegen 3—4 Procent betragende Verluste an Ammoniakstickstoff sind aber auch dadurch nicht zu umgehen.

---

*) Hannover. landw.-forst. Ztg., Chemik. Ztg., Chem.-techn. Repert. 1893, I, II.

Herstellung verschiedener technischer Erzeugnisse aus Torf.

Bezüglich der Verarbeitung von Torf bemerkt M. M. Rotter*), daß die Kleintheile des Torfes, d. h. diejenigen Theile desselben, welche sich im Wasser ab- und durch ein gelochtes Blech oder ein Sieb von etwa 1 mm breiten Lochungen oder Maschen hindurchspülen lassen, 1. Fasern, 2. Schlamm, 3. sonstige Pflanzentheile enthalten. Wenn man diese drei Stoffe von einander absondert, so sind die Fasern als Papierstoff, der Schlamm als Stoff zu schwerem Back- oder Preßtorf, die sonstigen Pflanzentheile als Stoff zu leichtem Backtorf und zu gereinigter Torfstreu verwendbar. Zu der Absonderung sind erforderlich eine Sortirvorrichtung und ein Sieb oder ein gelochtes Blech mit feinen, etwa $^1/_4$ mm breiten Maschen oder Lochungen. Die Sortirvorrichtung besteht in einem Kasten, der durch Querwände in seinem Innern, welche nicht ganz die Höhe seiner Außenwände haben, in mehrere Abtheilungen getheilt ist und dessen hintere Außenwand mit einer Oeffnung versehen ist. Das Sieb oder gelochte Blech wird außerhalb dieser Oeffnung, und zwar in mindestens gleicher Breite, aber etwa 0·5 m niedriger wie letztere angebracht und mit Wandungen versehen, welche den seitlichen Wasserabfluß von demselben hindern.

Es sind zahlreiche Versuche und vielfache Bemühungen schon unternommen worden, um dem Torf eine größere Bedeutung als Brenn- und Heizmaterial zu verleihen. Aber alle diese Bestrebungen, den Torf in einer möglichst gewinnbringenden Weise zu verwerthen, haben nicht ver-

*) D. R. P. Nr. 83332. Jahresbericht über die Leist. der chem. Technologie. 1897.

mocht, diesem Brennmaterial eine größere wirthschaftliche Bedeutung zu verschaffen, da sein im Verhältniß zu dem geringen Heizwerth großes Volumen und der beträchtliche Aschengehalt den Transport desselben zu sehr vertheuern.

In neuerer Zeit waren jedoch derartige Bestrebungen nicht ohne Erfolg, und es scheint wenigstens die Möglichkeit gegeben, Verfahren aufzufinden, durch welche es gelingen wird, den Torf in seiner Bedeutung als Heiz- und Brennmaterial so wesentlich zu heben, daß derselbe mit der Steinkohle, dem Holze und den übrigen rationellen Brennmateralien nicht allein in Concurrenz zu treten, sondern auch diese Heizstoffe theilweise geradezu zu verdrängen im Stande sein dürfte.

Wie man das Volumen und das Gewicht der Steinkohle und des Holzes schon lange durch Verkokung und Verkohlung am Productionsorte verminderte und durch diese Concentration die Transportkosten verringerte, so hat es auch nicht an Versuchen gefehlt, welche in gleicher Weise dem Torf erst seinen beträchtlichen Wassergehalt zu entziehen und ihn dann sozusagen zu verkoken trachten, welche Bemühungen aber alle kein brauchbares Resultat ergaben. Günstiger scheint ein Verfahren von Rosendahl sich zu gestalten, von welchem behauptet wird, daß es ein Product ergebe, welches in seinen Eigenschaften vollauf befriedige.

Die Rosendahl'sche Methode besteht darin, daß der Torf in völlig geschlossenen Retorten erhitzt wird, und zwar in der Weise, daß das Rohmaterial zunächst in das mit Hähnen versehene eiserne Gefäß eingebracht und allmählich auf 250° C. erhitzt wird; ist diese Temperatur erreicht, so werden die bisher offenen Hähne geschlossen und die Temperatur von 250° C. sieben Stunden lang erhalten. Dadurch bleiben der Theer und die gasförmigen Producte in der Kohlenmasse, von der sich nach diesem Verfahren 80 Procent ergeben. Nach Analysen, wie sie an der Hochschule zu Christiania vorgenommen wurden, enthielt das Product 65 Procent Kohlenstoff, 16 Procent Sauerstoff, 6 Procent Wasserstoff, Wasser 3·7 Procent und — was am

meisten überraschen muß — nur 5 Procent Aschenbestandtheile. Die gewonnene Torfkohle ergab einen theoretischen Heizwerth von 6500 Wärmeeinheiten, der also derjenigen mittlerer Steinkohle fast gleichkommt; 100kg derselben wurden zu etwa 7 M. verkauft, wogegen bekanntlich das gleiche Quantum Steinkohle 16—20 M. kostet; die Herstellungskosten der Kohle stellen sich auf etwa 3 M. pro Tonne.

Wie Versuche, die bereits auf den Krupp'schen Werken angestellt wurden, ergeben haben sollen, eignet sich das Material auch sehr gut zur Eisengießerei; in Bezug auf die Oekonomie des Materiales im häuslichen Gebrauch wurden in Norwegen eingehende Versuche angestellt, welche ergaben, daß zur Beheizung eines mittleren Zimmers mittelst Füllöfen bei draußen herrschender Temperatur + 5° C. für 16 Pf. Heizmaterial nothwendig wurden, wogegen bei Steinkohle der doppelte Kostenaufwand erforderlich war.

G. Angel in Jönköping sucht ebenfalls ein werthvolles Brennmaterial aus Torf zu erzeugen.*)

Der Torf wird in einen geschlossenen Behälter — Retorte, Ofen o. dgl. — eingeführt, nachdem man ihn vorher von den größten Mengen des Wassers befreit hat, und in diesem erwärmt. Die Erwärmung dauert 1—6 Stunden und die Temperatur variirt von 50—400° C. Alle Verbrennungsproducte bleiben dadurch in dem verkohlten Torf, welcher hart und glänzend wird; derselbe giebt durch Verbrennung sehr wenig Ruß und hat überhaupt mit Steinkohlen sehr viel Aehnlichkeit.

Die Herstellung von Preßtorf oder Torfbriquettes ist zwar schon lange üblich und wird an vielen Torfmooren gewerbsmäßig betrieben; allein der verhältnißmäßig niedrige Brennwerth hat im Allgemeinen dem Preßtorf keine über die engeren Grenzen seiner Erzeugungsstätte hinausgehende Anwendung verschafft, insbesonders wird er wohl**)

*) Dän. P. Nr. 325. Chem. und techn. Repert. 1897, I, 1.
**) Privilegium von Peter Jebsen, Fabriksbesitzer in Dale in Bruvik, Norwegen.

ausschließlich zu Hausbrand und nur in seltenen Fällen in gewerblichen Feuerungen benützt. Nun ist allerdings durch eine Actiengesellschaft ein neues Verfahren zur Herstellung von Torfbriquettes praktisch bethätigt worden, doch läßt sich über die Erfolge noch kein abschließendes Urtheil bilden, da die Angelegenheit über die Versuche noch nicht hinausgekommen ist. Es handelt sich hierbei um die Stauber'schen Patente; im Wesentlichen soll der mittelst Baggern geförderte Torf einer Zerfaserung unterworfen werden, welche alle stärkeren Beimengungen entweder zerkleinert oder ausscheidet, so daß nur ein Torfgemenge übrig bleibt, welches sich außerordentlich dicht zusammendrücken läßt. Die Torfmasse wird nach der Zerfaserung in Filterpressen behandelt und dann in Trockenöfen getrocknet, um nun erst in der Briquettespresse geformt zu werden. Es bestehen jetzt zwei kleine Versuchsanlagen und zwar in Trebbin und Mittenwalde. Hierbei hat sich als Hauptschwierigkeit die Anordnung eines guten Trockenofens herausgestellt, eine Schwierigkeit von erheblicher Bedeutung.

Zum Zwecke der Herstellung von Torfkohlen wendet P. Jebsen elektrische Erhitzung an.*)

Bei der Herstellung von Torfkohlen wendete man bisher immer innere oder äußere Erhitzung der Oefen oder Retorten an, indem Wärme durch Verbrennung von Torf oder anderem Brennmaterial in einer Feuerung erzeugt wurde. Die theoretische Untersuchung sowie die praktische Erfahrung zeigen indessen, daß die Wärmemenge, die dem Torf zugeführt werden muß, um Verkohlung herbeizuführen, sehr klein ist im Verhältniß zu dem verbrauchten Brennmaterial; diese Erscheinung ist nicht nur dem Umstand zuzuschreiben, daß bei allen Feuerungen eine große Menge Wärme theils durch Strahlung und Leitung, theils durch die abziehenden Verbrennungsgase verloren geht, sondern hauptsächlich der Eigenart des Torfes, welcher ein so außerordentlich geringes Wärmeleitungsvermögen besitzt, daß

*) Dampf. 1897.

die Erhitzung sich schwierig in rationeller Weise ausführen läßt.

Ganz anders soll sich nun die Sache stellen, wenn der vorliegenden Erfindung gemäß elektrische Erhitzung benützt wird, denn die elektrischen Wärmekörper — beispielsweise Drahtspiralen oder dergleichen, die in einem elektrisch isolirenden, die Wärme aber gut leitenden Material eingeschlossen sind — können in directe Berührung mit dem Torf gebracht und derart angeordnet werden, daß dem Torfe zu einem überwiegenden Theil die Wärme durch Ausstrahlung aus dem Heizkörper mitgetheilt wird und daß die Leitung der Wärme durch dicke Schichten von Torf nicht nöthig wird.

Wird beispielsweise das Verfahren in einer Retorte ausgeführt, so können die Wände derselben mit Asbest oder einem anderen Isolirmaterial bekleidet werden und die elektrischen Heizkörper an der Innenseite dieser Auskleidung und außerdem beispielsweise in der Mitte der Retorte oder in mehreren Reihen in deren Hohlraum angebracht werden. Der Torf wird auf solche Weise direct erhitzt, ohne wesentliche Erwärmung der Retorte. Ausstrahlung und Verlust von Wärme an den angrenzenden Theilen der Anlage werden somit vollständig vermieden.

Es wird hervorgehoben, daß durch dieses Verfahren der Torf gleichmäßig, sowohl von Innen wie von Außen, erhitzt wird, und daß die Dauer der Erhitzung in Folge dessen auf 10—20 Minuten reducirt werden kann. Da Torfmoore in vielen Gegenden in der Nähe von Wasserfällen vorkommen, kann billige Betriebskraft erhalten werden, und da die elektrische Heizung viel weniger Wartung nöthig hat als eine Feuerung, werden die Betriebskosten klein, weshalb Torfkohlen nach diesem Verfahren, meint der Erfinder, mit viel besserem ökonomischem Gewinn hergestellt werden könnten, als nach dem alten Verfahren.

Auch eines Verfahrens zur H e r s t e l l u n g g e k o h l t e r T o r f k o h l e b e h u f s R e i n i g u n g d e r F l ü s s i g k e i t e n v o n F a r b s t o f f e n u n d a n d e r e n s i e v e r u n r e i n i g e n d e n B e -

standtheilen, sowie zur Desinfection der atmosphärischen Luft in geschlossenen Räumen dürfte zu gedenken sein.*)

Ganz leichter Torf, bei dem die Pflanzenstructur noch zu erkennen ist, wird mit fetten Steinkohlen, Braunkohlen u. s. w. schichtweise gemengt und in einem möglichst dicht abzuschließenden Raum stark erhitzt. Die sich bei der Erhitzung aus den fetten Steinkohlen u. s. w. entwickelnden Destillationsproducte werden unter Bildung dunklen Rauches zersetzt, welcher die Torfkohle durchzieht und Kohle bei der Abkühlung des Ofens in derselben ablagert. Nach Beendigung des Processes kann die in Cokes übergeführte, schichtweise eingelagerte Steinkohle leicht von der Torfkohle getrennt werden.

Die Frage: Welchen Werth haben die aus Torf hergestellten Cokes? hat Frank zu beantworten gesucht.**)

Der Heizwerth des Torfes entspricht ungefähr einem Drittel desjenigen mittlerer Steinkohle und ungefähr drei Viertel des Heizwerthes der norddeutschen Braunkohle, so daß ein Quantum von 40 Millionen Tonnen Torf gleichwerthig zu rechnen ist etwa 13 Millionen Tonnen Steinkohlen oder 30 Millionen Tonnen Braunkohlen. Die gesammte deutsche Steinkohlenförderung betrug nun nach letzten statistischen Zahlen 90 Millionen Tonnen pro Jahr und die Braunkohlenförderung einige 20 Millionen Tonnen, so daß hiernach ein Maßstab für die Bedeutung so großer Torfablagerungen gegeben ist. Freilich darf man bei einem solchen Vergleich nicht einfach die Zahlen nebeneinander stellen, sondern muß berücksichtigen, daß der Torf, in Folge seiner geringeren Brennkraft, namentlich aber auch in Folge der großen Schwierigkeiten, welche Massengewinnung und Transport desselben, sowie sein geringes Volumengewicht verursachen, doch praktisch wesentlich minderwerthiger ist, als es nach den theoretischen Heizwerthermittlungen scheinen

*) D. R. P. von E. A. Schott in Kreiensen.

**) Polytechnisches Centralblatt. 1897, Nr. 19.

möchte. Diese Erkenntniß hat denn auch seit lange zu Versuchen geführt, welche den Zweck hatten, den Torfbrennstoff zu concentriren und zugleich in eine dichtere, minder voluminöse Form zu bringen. Es nimmt hierbei die Verkokung die erste Stelle ein, wobei man außerdem noch häufig auf die beim Verkohlen entstehenden Nebenproducte, wie Paraffin und Leuchtöle, sowie andererseits Ammoniak rechnete. Die Zahl der hierfür gemachten Erfindungen und aufgenommenen Patente ist geradezu Legion.

Die Versuche haben trotz der Anfangs der Siebzigerjahre sehr hohen Preise der Steinkohlencokes kein günstiges Resultat geliefert, und der Verein zur Förderung der Moorcultur hat zur Prüfung aller diesbezüglichen Vorschläge eine Commission gebildet, welche die verschiedenen Projecte studirte. Bei Würdigung der thatsächlichen Verhältnisse gelangt man zu dem Resultate, daß sich Torf wohl verkohlen läßt und eine für vielfache, wirthschaftliche und häusliche Zwecke, wie beispielsweise zum Anwärmen von Plättbolzen, zur Herstellung kleiner Kohlenbriquettes für Coupéheizung brauchbares Material liefern kann, daß jedoch der Preis der so gewonnenen Torfcokes für hüttenmännische Zwecke, also namentlich für Verhüttung von Eisenerzen, bei der jetzigen Construction und Abmessung der Hochöfen nahezu ausgeschlossen ist.

Der Hochofen, welchen man auf der Alexishütte im Wiethmarschen mit Torfcokes zu betreiben suchte, hatte eine Höhe von etwa 25 Fuß im Schachte und producirte täglich 250—300 Centner Eisen, während die neueren Hochöfen reichlich die dreifache Höhe haben und bei verstärktem Druck und überhitztem Winde pro Tag 2000—3000 Centner Eisen liefern. Für einen solchen Betrieb ist vor Allem ein festes Brennmaterial, welches weder durch die hohe Erzsäule noch durch den starken Winddruck zermürbt wird, erforderlich, und ein solches kann man durch Verkokung von Torf nicht herstellen.

Bereits Anfangs der Siebzigerjahre war eine Commission zu dem Zwecke einberufen, Vorschläge über Massen-

verwerthung des Torfes zu machen. Nach Ansicht dieser Commission ist eine vortheilhafte Massenverwerthung des Torfes nur zu ermöglichen, wenn die Gewinnungs- und Werbungskosten, sowie namentlich die Auslagen für den Transport auf das geringste Maß beschränkt würden. Als geeignetste Methode hierfür hat Frank derzeit die Gasfeuerungen mittelst Generatoren bezeichnet, und er hat heute umsoweniger Anlaß, diese seine Meinung zu ändern, als jetzt durch die elektrische Kraftübertragung Mittel und Wege geboten sind, die an einem beliebigen Punkt erzeugte Energie mit geringeren Kosten und auf weitere Strecken auszunützen, als dies mittelst der früheren Krafttransmissionen möglich war. Eine mitten im Moor, also in nächster Nähe des billigen Brennmateriales etablirte Kraftstation kann man wirthschaftlich etwa so ansehen, wie einen in schwer zugänglicher Gebirgsgegend befindlichen Wasserfall; wie man an letzterem heute nur eine Turbine nebst Dynamomaschine etablirt, so kann dies auch mit der Energie geschehen, welche man durch Umwandlung des Torfbrennstoffes in Wärme und Elektricität erhält, so könnte man auch mit dieser Elektricität nicht nur die Schiffe auf den Moorcanälen und die Züge auf der Bahn (Münster—Emden) fortbewegen, sondern sie auch für metallurgische und chemische Zwecke, also beispielsweise zur Herstellung von Carbid-Acetylen, nutzbar machen.

Auf den Mooren in Holland, die zum Anbau nutzbar gemacht sind, leben auf der Quadratmeile 6000 bis 7000 Menschen, während sich bei uns bisher nur etwa 1000—1200 Menschen auf der gleichen Fläche kümmerlich durchschlagen. Vielleicht wird auf die von Frank angedeutete Weise das in den Mooren bisher nutzlos liegende Capital zur Vermehrung unseres Nationalvermögens beitragen und weite, jetzt noch nahezu öde Gebiete unseres Vaterlandes zu Heimstätten des Gewerbefleißes umgestalten.

Zum Schlusse ist noch zu bemerken, daß es natürlich vortheilhafter ist, wenn das zu vergasende Brennmaterial,

also hier der Torf, vorher möglichst vollkommen getrocknet werden kann. Wenn es sich aber um billige Verwerthung großer Massen handelt, dann macht man es mit dem Torf wie mit der erdigen Braunkohle, d. h. man scheidet die in den entwickelten Generatorgasen enthaltenen Wasserdämpfe ab, indem man sie durch längere Leitungen führt und condensirt, so daß die zur Verbrennung in die Feuerungen gelangenden Gase im Wesentlichen nur aus Kohlenoxyd mit wenig Kohlensäure und aus Stickstoff bestehen. Dieses Verfahren, die Heizkraft der Generatorgase durch Abkühlung zu concentriren, verdanken wir wesentlich Friedrich Siemens, und gerade für so geringwerthige und künstlich nur mit großen Kosten zu trocknende Brennstoffe, wie der Torf, ist dasselbe von hoher, praktischer Bedeutung; je weniger mechanische Hilfsmittel man bei solchen gebraucht und je einfacher der Betrieb ist, umso eher kann man auf einen wirthschaftlichen Erfolg rechnen. Ein Mehraufwand von ein Paar Tonnen Torf pro Tag fällt hierbei gar nicht so sehr ins Gewicht. Die Verkokung in Meilern hält Frank noch heute für die rationellste, weil dabei das Anlagecapital ein kleines ist. Frank hat damit den Torfcokes auf seiner Hütte auch noch immer billiger hergestellt, als mit den elegantesten und theuersten maschinellen Anlagen, die stets nach wenigen Monaten versagten.

Ueber Torfpreßmaschinen zur Erzeugung der Torfziegel, dann über Torfgas, Torfkohle und Torf-Theerproducte hat Thenius*) aus eigener Erfahrung berichtet. Wenn auch naturgemäß in diesen Mittheilungen manches von den Fortschritten im Laufe der Zeit überholt ist, so erscheint doch in diesen Darlegungen so viel praktisches Material gegeben, daß es, da es sich meist um thatsächliche Versuche handelt, auch heute noch der Beachtung werth sein dürfte.

Der Verfasser bemerkt zunächst, daß die damaligen Mängel der Torfverarbeitung durch das Haski'sche Patent

---

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1879.

ziemlich beseitigt worden seien, da die Torfmasse oder Mull unabhängig von der Witterung im Sommer und Winter auf eigenen Darren getrocknet werde und ein ununterbrochener Betrieb stattfinden könne. Das Einzige, sagt der Verfasser weiter, was im Winter als Hinderniß in Betracht kommt, ist die Herstellung des Mulls; dieser muß daher im Sommer in größeren Massen producirt und in eigene in der Nähe der Fabrik gelegene Magazine gebracht werden. Betrachten wir das ganze Fabrikationsverfahren näher, so finden wir, daß dasselbe allerdings höchst einfach, aber doch zweckentsprechend ist.

Die Torffelder werden am Morgen 5—6 cm tief aufgeeggt und einmal während des Tages gehackt. Bis zum Abend völlig lufttrocken gewordener Mull wird auf Berge zusammengefahren und von diesen direct an das Fabrikgebäude überführt. Durch einen an der Außenmauer befindlichen Elevator, der von einem Mann bedient wird, kommt der Mull auf die in der oberen Etage der Fabrik befindliche Trockendarre, die aus Blechkästen besteht und durch den Dampfabgang der Maschine geheizt wird; alle größeren Stücke werden durch eine Schnecke ausgestoßen und fallen auf der anderen Außenseite des Gebäudes herunter. Der auf die Darre gebrachte Mull wird durch Schnecken zerkleinert und langsam fortbewegt, fällt am Ende der ungefähr 28 m langen Darre in eine untere Etage, auf welcher er den Weg zu seinem Ausgangspunkt zurückgeführt wird. Nach diesem drei Viertelstunden dauernden Proceß ist der Mull vollkommen trocken und fällt durch einen Trichter in die Presse, die den ihr auf diese Weise zugeführten Torfstaub in ovale, steinharte Briquettes preßt, die, continuirlich aus dem Preßstempel hervortretend, durch selbstthätige Regulirung der Presse weitergeschoben werden und sofort für den Gebrauch fertig sind. Die Presse, die mit großer Accuratesse arbeitet, macht durchschnittlich ungefähr 93 Hube oder Stöße in der Minute und producirt eine gleiche Anzahl Briquettes von zusammen 30 kg Gewicht. In einer zwanzigstündigen Arbeitszeit stellt eine Presse 36.000 kg

Briquettes fertig. Eine Presse, die tagtäglich fortarbeitet, kann bei 300 Arbeitstagen demnach eine Menge von 216.000 Zollcentner Briquettes fertigstellen. Zur Beaufsichtigung der mit größter Leichtigkeit und Sicherheit arbeitenden Maschinenvorrichtungen ist wenig Personal erforderlich, der Herstellungspreis pro Zollcentner, inclusive aller Arbeitskosten und bei einer Amortisation von 20 Procent, berechnet sich im Sommer, 150 Tage, pro Centner auf 18·75 Pf., im Winter, 150 Tage, pro Centner auf 10·41 Pf., folglich durchschnittlich pro Tag 14·58 Pf. pro Zollcentner Briquettes.

Die Hauptvortheile, welche durch diese Pressen erzielt werden, sind folgende (wobei jedoch bemerkt werden muß, daß das Torfmoor bereits bis zu einem gewissen Grade entwässert worden ist):

1. Der möglichst ökonomische, völlig ohne Verlust an Torfmasse vor sich gehende Abbau der Torfmoore, die außerordentlich leichte, schnelle und billige Gewinnung des Torfstaubes in großen Massen, wodurch im Maschinenhause eine continuirliche Arbeit im Winter und Sommer, bei Tag und Nacht, folglich eine großartige Production erzielt wird.

2. Die möglichst große Verdichtung und Volumverminderung — auf ein Fünftel des ursprünglichen Volumens — welche bei bequemer Form die Verpackung und den Transport ungemein erleichtert. Ferner in der fast vollständigen Trocknung im staubförmigen Zustande, welche den Wärmeeffect außerordentlich erhöht; auch sind die Briquettes bei der glatten Beschaffenheit der Oberfläche vor der Aufnahme von Feuchtigkeit geschützt.

3. Die mit Torf gemachten Versuche auf der Locomotive der bayerischen, österreichischen, irländischen und anderen Bahnen haben ein überraschend zufriedenstellendes Resultat ergeben, wozu noch der so äußerst wichtige und nicht zu übersehende Factor tritt, daß Dampfkessel, Röhren u. s. w. durch Torffeuerung wenigstens fünfmal so lange conservirt werden wie durch Kohlenfeuerung.

Im Allgemeinen leiden die Torfpreßmaschinen hauptsächlich an zwei großen Uebelständen:*)

1. Daß sie sehr große Auslegeplätze und viele Arbeiter zum Transport der fertigen Torfziegel erfordern;

2. daß der günstige Erfolg der Trocknung von der Witterung abhängig ist und bei eintretendem Regenwetter die frischen Torfziegel ganz verwaschen, zum Theil sogar aufgelöst werden, wenn der Torfbrei etwas zu dünn aus der Maschine austritt.

Man kann im Allgemeinen deshalb annehmen, daß durch Einfluß der Witterung ein Drittel Torfmaterial zu Grunde geht.

Bei weitem günstiger gestaltet sich dieses Verfahren, wenn die fertigen, frischen Torfziegel sofort auf Bretter kommen und in Vortrockenhütten gebracht werden; die Masse trocknet dann gleichmäßig, schneller als auf dem feuchten Untergrund und behält auch ihre ursprüngliche Form bei. Wird dieser lufttrockene Torf schließlich noch in eine in der Nähe befindliche künstliche Torftrockenanstalt gebracht, die mit den Torfabfällen geheizt wird, so erhält man ein vorzügliches festes und dichtes Material, das nach allen Richtungen transportirt werden kann und sich auch sehr gut zur Erzeugung einer dichteren Torfkohle eignet.

Mit Hilfe einer künstlichen Trockenanstalt kann die Torferzeugung fast das ganze Jahr hindurch betrieben werden, wenn genug lufttrockener Torf in der besseren Jahreszeit erzeugt wird, und sind die Mehrkosten, die auf einen Centner ganz trockenen Torf kommen, nicht so bedeutend und können durch die bessere Qualität ersetzt werden. Der Wassergehalt kann bis auf 5—6 Procent vermindert werden, und ist es ein großer Vortheil für den Transport, wenn man ungefähr 20 Procent Wasser, welches in dem lufttrockenen Torfe noch enthalten ist, nicht mitzutransportiren braucht. Bei großen Quantitäten von Torf, welche

*) Dr. G. Thenius, Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1879.

transportirt werden sollen, macht dies jährlich eine nicht unbedeutende Summe an Fuhrlohn aus.

Die Verwendung dieses ganz trockenen Torfes zur Torfkohlen- und Gaserzeugung ist sehr zu empfehlen und erhält man bei letzterer namentlich ein viel größeres Quantum Gas, das auch eine größere Leuchtkraft besitzt, als das aus bloßem Stichtorf erzeugte. Die bei der Gaserzeugung zurückbleibende Torfkohle ist ein vorzügliches Material für Schlosser und Schmiede und ersetzt die Holzkohle vollständig, da dieselbe schwefelfrei ist und ein weiches, geschmeidiges Eisen giebt.

Daß sich der verdichtete Torf ebenso gut wie Holz und Steinkohle zur Gaserzeugung eignet, darüber ist wohl kein Zweifel vorhanden.

Aus 40.000 Zollcentner Torf können 10 Millionen englische Cubikfuß Gas im Minimum erzeugt werden.

Ueber die Resultate der Gas- und Torfkohlenausbeute aus Hansag-Torf berichtete Thenius*) Folgendes:

Dieser Torf war zum großen Theil leichter und schwammiger Fasertorf, der im frischen Zustande 71·4 Procent Wasser enthält. Die nasse Torfmasse wurde in einer kleinen Schlickeysen'schen Torfmaschine mittelst der darin rotirenden Messer zerschnitten und die fein zertheilte Torfmasse in Formen gebracht, die 108 dkg Masse fassen, hierauf auf Brettern an der Luft langsam getrocknet, später in einem geheizten Local vollkommen ihres Wassergehaltes bei einer Temperatur von 28—30° C. beraubt.

Die lufttrockenen Torfziegel wogen durchschnittlich ein Stück 48 dkg, folglich ergab sich ein Wassergehalt von 71·4 Procent.

100 kg Torf geben 954·5 englische Cubikfuß Gas, 1 Zollcentner 477·25 englische Cubikfuß Torfgas und 56·72 kg Torfkohle, 1 Zollcentner 56·72 Zollpfund Torfkohle. 1 Centner englische beste Steinkohle giebt 499 eng-

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1879.

lische Cubikfuß Gas, folglich kann dieser Torf einer guten Steinkohle wohl an die Seite gestellt werden.

Das gereinigte Torfgas wurde bezüglich seiner Lichtstärke einer Prüfung unterzogen und wurden dabei nachfolgende photometrische Resultate gefunden:

Nummer des Versuches	Gattung des Gasbrenners	Druck in der Brennerröhre in Millimeter	Gasconsum pro Stunde in engl. Cubikfuß	Gefundene Lichtstärke in Stearinkerzen 4 Stück auf 1 Zollpfund
1.	Schnittbrenner	8	4	27
2.	Manchesterbrenner . . .	9	5	45
3.	Schottischer Brenner . . .	10	4	32
4.	Argandbrenner mit 20 Löcher und Glascylinder . . .	10	5	50
5.	Manchesterbrenner . . .	10	$1^1/_2$	5

Die Lichteffectversuche wurden mit dem Bunsen'schen Photometer vorgenommen.

Die bei den Gasversuchen erhaltenen Hansag-Torfkohlen entsprechen in ihrer äußeren Form den zur Destillation verwendeten Torfstücken, obgleich das Volumen sich bedeutend verringert hat. Sie sind von mattschwarzer Farbe, faseriger Textur und lassen sich im Schmiedefeuer gut verwenden. Die Entzündung derselben geht sehr leicht vor sich und brennen dieselben mit blauer Flamme, wie die Holzkohlen, unter Hinterlassung einer weißgelblichen Asche. In Folge dieser Eigenschaften haben die Hansag-Torfkohlen fast den gleichen Werth wie die Holzkohlen.

Erster Versuch: Dieser Versuch wurde bei einem Schlosser vorgenommen und zwei Rundeisen von 4 cm Stärke in 4 Minuten vollständig erhitzt und stumpf zusammengeschweißt; die Schweißung war so vollständig, daß das Eisen noch in der Weißwarmhitze nicht an seiner Schweißstelle auseinander gebrochen werden konnte. Das Eisen blieb bei diesem Ver-

suche vollkommen rein. Bei einem gleichen Versuche mit Holzkohlen war ein viel größerer Zeitaufwand und noch einmal soviel Holzkohlen erforderlich. Ebenso verhielt sich eine gute Schmiedekohle der Hansag-Torfkohle gegenüber, indem mehr Zeit und Material zur Schweißung erforderlich waren.

Zweiter Versuch: Derselbe wurde bei einem Feilenhauer vorgenommen und wurden mit 5 kg Holzkohlen in zwei Stunden 80 Feilen geschmiedet, während in dem gleichen Zeitraume mit 4 kg Hansag-Torfkohlen 100 Feilen fertig wurden.

Es ergiebt sich aus diesen Versuchen, daß in dem nämlichen Zeitraume bei Anwendung von Hansag-Torfkohlen bedeutend mehr Feilen geschmiedet werden können, indem die Torfkohle das Eisen schnell erweicht, während bei den Holzkohlen mehr Zeit erfordert wird.

Die bisherigen Versuche, welche mit den Torfkohlen bezüglich ihrer Wärmeleistungsfähigkeit angestellt worden sind, ergeben, daß 1 g Torfcokes 29·296 g Bleioxyd reducirt hat, was 6620 Calorien entspricht.

Nach Scheerer beträgt der pyrometrische Wärmeeffect der besten Torfkohle 2380° C., der schlechtesten 2085° C., wogegen die lufttrockene Schwarzkohle 2450° C. und die völlig trockene gewöhnliche Holzkohle 2350° C. pyrometrischen Wärmeeffect ergeben, also gute Torfkohle die gewöhnliche Holzkohle noch übertrifft.

Die Torfkohle hat in Folge ihrer Porosität mannigfaltige Anwendung in der Landwirthschaft gefunden, und zwar unter den Dünger gemischt; auch ergeben sich sehr gute Erfolge bei der Kartoffelkrankheit, wobei sie sich als bestes Gegenmittel bewährte. Die Torfkohle besitzt die Eigenschaft, Gase, namentlich Ammoniak, aus der Luft in sehr hohem Grade zu verdichten, dient also zur Desinfection. Auch besitzt die frisch bereitete Torfkohle dieselbe Eigenschaft wie die thierische Kohle, gefärbte Pflanzensäfte zu entfärben, und wird dieselbe in Folge dessen zur Entfärbung des Rüben-

saftes bei der Rübenzuckerfabrikation angewandt, jedoch benöthigt man ein größeres Quantum als von thierischer Kohle; zur Conservirung des Brunnenwassers, namentlich für solche Brunnen, in deren nächster Nähe Cloaken oder Gasleitungsröhren vorübergehen und deren Wasser durch einen Ammoniakgehalt verunreinigt ist.

Ein Uebelstand der Torfkohle, namentlich derjenigen, die in Gasanstalten erzeugt wird, ist die fehlende Dichte und Festigkeit für den Transport, der jedoch bei Anwendung eines dichten und condensirten Torfes nicht vorkommt, und bei langsamer Destillation desselben ein gutes dichtes Product erzielt wird.

Die beste und dichteste Torfkohle kann nur von gut condensirtem Torf erhalten werden.

Die Torfkohle kann auch in Meilern erzeugt werden, jedoch ist dieselbe hinsichtlich ihrer physikalischen Beschaffenheit weit leichter, mürber und zerbrechlicher, als die in Retorten erzeugte, und ist sie in Folge dieser Eigenschaften zu metallurgischen Processen nicht zu verwenden, indem die Kohle im Hochofen die große Last der Erze nicht zu tragen vermag und im Essenfeuer bei Schmiedearbeiten unter starkem Zug zu leicht verfliegt. Die Versuche bei der Meilerverkohlung ergeben übrigens im Maximum 20 Procent Torfkohle, welches Quantum nur die Hälfte der Ausbeute der Retortenkohle erreicht und deshalb die Meilerverkohlung nicht zu empfehlen ist, besonders da die werthvolleren Producte, wie Theer und Essigsäure, auch Ammoniak, verloren gehen. Die meisten Torfe geben bei der Retortenverkohlung einen sehr paraffinreichen Theer, und wird auch noch bei der Destillation des Theeres Photogen, eine Art Petroleum, Solaröl, ein schweres Oel, das in besonderen Lampen wie das Petroleum gebrannt werden kann, und ein schönes weißes Paraffin gewonnen.

Der in Gasanstalten erhaltene Torftheer enthält größere Mengen von Anthracen, was für die Erzeugung von künstlichem Alizarin von Wichtigkeit ist.

T. Weeren in Rixdorf bei Berlin hat ein Verfahren zur Herstellung von Cokes unter Verwendung von Torf (oder Braunkohle) angegeben.*)

Der rohe Torf (oder die rohe Braunkohle) wird zunächst der trockenen Destillation unterworfen; die erhaltenen festen Rückstände werden sodann mit backender Steinkohle vermischt und abermals verkokt.

Gebr. Burgdorf in Altona construirten einen continuirlich arbeitenden Ofen zur Trocknung und Verkokung von Braunkohlen, Ligniten, moorartigen Kohlen und Torf.**)

Die Verbrennung der im Ofen sich bildenden Schwefelgase erfolgt in mehreren übereinander in den Ofen eingebauten Gasverbrennungskammern, aus denen dann die verbrannten heißen Gase direct in die anliegenden Kohlenschichten austreten, dieselben durchstreichen und ihre Wärme in directer Berührung mit den Kohlen an diese abgeben, um schließlich aus der obersten Zone des Ofens, mit Wasserdämpfen beladen, zu entweichen.

Torfgerbstoff wird ganz in der gleichen Weise hergestellt, wie Stein- und Braunkohlengerbstoff: Kohlenklein wird fein gesiebt und mit 10—15 Procent Salpetersäure in gemauerten, mit Cement und Wasserglas ausgefütterten Cisternen versetzt. Die Salpetersäure wird unter beständigem Rühren in kleinen Partien zugesetzt, und wartet man mit dem Zusatze einer neuen Menge Salpetersäure so lange, bis sich aus der Masse kein Gas mehr entwickelt. Die Dämpfe, welche sich aus der Masse entwickeln, leitet man durch weiße Salpetersäure, deren Farbe nach längerem Einleiten der Gase allmählich in Dunkelorange übergeht. Trifft man dabei die Einrichtung, daß die Gase, welche nicht mehr von einer gewissen Menge Salpetersäure aufgenommen werden, aus dem ersten Gefäße in ein zweites, drittes u. s. w. gelangen können, so ist man im Stande,

*) D. R. P. Nr. 68766.
**) D. R. P. Nr. 56492.

thatsächlich nichts an Salpetersäure zu verlieren. Zuletzt setzt man der Salpetersäure vorsichtig kleine Mengen von Wasser zu und rührt um. Die Flüssigkeit wird auf Zusatz von Wasser immer heller und endlich ganz farblos, sie ist dann wieder gewöhnliche, weiße Salpetersäure geworden. Wenn man die Operation so weit geführt hat, daß eine kleine Probe der Masse, die man herausgenommen hat, beim Aufkochen mit einem Ueberschuß von Salpetersäure keine Entwicklung rother Dämpfe zeigt, so ist die Einwirkung vollendet. Man verdünnt die Masse mit Wasser — etwa zehnmal soviel Wasser, als Salpetersäure genommen wurde — und kocht sie mittelst Wasserdampfes mehrere Stunden hindurch. Man erhält, wenn man Braunkohle angewendet hat, eine dunkelbraune Flüssigkeit; nach mehrstündigem Kochen derselben setzt man der Flüssigkeit beiläufig $^1/_2$ Procent an aufgelöstem Zinnsalz zu und kocht noch so lange fort, bis man eine starke Aufhellung der dunklen Farbe der Flüssigkeit wahrnimmt. Beim Abkühlen der Flüssigkeit schreitet die Aufhellung noch fort und erhält man schließlich eine Flüssigkeit, welche zwar noch etwas braun gefärbt ist, aber mit thierischer Haut zusammengebracht ein Leder liefert, welches dem mit Lohbrühe gegerbten an Farbe gleichkommt. Man zieht diese Flüssigkeit von dem dunklen schweren Bodensatze, der eine Verbindung des Farbstoffes mit Zinn ist, ab und verwendet sie sofort als Gerbemittel.

Zum Zwecke der Mineralgerbung tränkt man*) Moostorf mit den Lösungen von mineralischen Gerbesubstanzen. Man vermengt zu diesem Zweck eine Lösung von Alaun und Kochsalz in den bei der Weißgerbung üblichen Mischungsverhältnissen mit dem Moostorf, bis eine dickbreiige Masse entstanden ist, mit der dann die zu gerbenden Häute ähnlich wie mit gewöhnlicher Eichenlohe in Gruben versetzt werden. In gleicher Weise können andere zum Gerben benützte

---

*) D. R. P. Nr. 28851. Zus.-P. zu Nr. 23251 für L. Starck in Mainz.

Gerbemineralien von Moostorf absorbirt werden, um das Versetzen in Gruben anwenden zu können.

Die Frage, wodurch der Torf oder die humusartigen Stoffe die Eigenschaft zum Gerben der Häute erlangen? suchte Thenius in Folgendem zu beantworten:

Der Torf entsteht durch eine besondere Zersetzung von verschiedenen Pflanzengattungen in stagnirenden Wässern, und sind diese Pflanzen hauptsächlich Moose, Riedgräser und außerdem die Sumpfheidelbeere, welch letztere namentlich viel Gerbstoff enthält, der sich den Humussäuren beimengt. Die Bildung des Torfes beginnt mit der Zersetzung dieser Pflanzen, welche oberhalb des Wassers der Luft ausgesetzt sind und absterben, und bilden sich kohlenstoffreichere Producte: Sumpfgas und Kohlensäure, welch letztere in die Luft entweichen, während der Gerbstoff sich dem Wasser beimengt. Die kohlenstoffreicheren Producte bilden den Torf, und wird dieser Torf, je älter er wird, auch dunkler in der Farbe; deshalb sind die untersten Schichten in einem tieferen Torfmoore in der Regel viel dunkler gefärbt, als die obersten.

Die Herstellung einer braunen Farbe aus Torf, namentlich aus Moostorf, hängt*) innig zusammen mit der Erzeugung von Papierstoff. Will man aus Moos- oder Fasertorf Papierzeug herstellen, so verfährt man dabei in folgender Weise: die Torffasern werden zunächst in Wasser eingeweicht und tüchtig mittelst eines Rührapparates umgerührt, wobei sich die mehr erdigen Substanzen zu Boden setzen. Zu diesem Behufe muß die Masse einige Zeit ruhig stehen, damit sich die schweren Substanzen von den leichteren besser trennen können. Die sich nach oben abscheidende Torffaser wird mittelst durchlöcherter Schaufeln aus dem Wasser genommen und abgepreßt; dann bringt man die abgepreßte Masse in den Kocher, einen cylindrischen, schmiedeeisernen Kessel, in den man Dampf einleiten kann, und wird der Masse nun eine Composition zugesetzt, die von Thenius

---

*) G. Thenius, Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1879.

erfunden wurde und die sich gut bewährt hat. Die Masse wird hierauf bis auf $1^{1}/_{2}$ Atmosphären durch Dampf erhitzt und bleibt ungefähr 12 Stunden in dem Kessel oder Kocher; nach Ablauf dieser Zeit läßt man die Flüssigkeit, die ganz braun gefärbt ist, ablaufen und preßt die rückständige Masse gut aus. Hierauf wird nochmals mit heißem Wasser nachgewaschen und wieder abgepreßt. Der gepreßte Rückstand ist dann bereits so leicht, daß man Pappe davon ganz gut machen kann, jedoch muß derselbe zur Papierfabrikation noch einige weitere Proceduren durchmachen. Um die letzten Reste der braunen Humussäuren zu entfernen und die Eisentheile namentlich aufzulösen, müssen abwechselnd neue Behandlungsflüssigkeiten zugesetzt werden; dann wird die Masse noch gut gewaschen und gepreßt, hierauf folgt die Bleiche, die wie bei der Papierfabrikation vollzogen werden muß. Man kann von 100 kg gutem Fasertorf etwa 25 kg Zeug zu feinem Papier erhalten.

Die braunen Flüssigkeiten von der Behandlung des Fasertorfes werden zunächst durch Eindampfung mittelst Dampf concentrirt, und schlägt sich hierbei schon ein Theil des Farbstoffes nieder, da dieser unlöslich wird. Man entfernt den niedergeschlagenen Farbstoff durch Filtration. Die filtrirte Flüssigkeit wird dann mit verdünnten Säuren versetzt, wodurch der größte Theil der braunen Farbstoffe sich niederschlägt, den man durch Filtration aufsammelt. Der abfiltrirte braune Farbstoff muß nun gut ausgewaschen und dann bei der Temperatur von siedendem Wasser getrocknet werden. Der braune Farbstoff läßt sich als Malerfarbe sehr gut verwenden, nur muß derselbe mit Leimwasser gut abgerieben werden; dann kann man damit Holztheile anstreichen, die eine sehr große Haltbarkeit erhalten. Der braune Farbstoff kann auch in Druckereien verwendet werden, natürlich mit verschiedenen Zusätzen, um denselben haltbar zu machen. Es spielen dabei Thonerdesalze eine große Rolle. Auch als Oelfarbe kann er benützt werden, wenn man denselben gleichzeitig mit Bleiweiß und Zinkweiß in Farbreibmühlen recht fein abtreibt. Der braune Farbstoff ist sehr

widerstandsfähig, wird weder durch Zinnchlorür noch durch verdünnte Säuren angegriffen, selbst Salpetersäure zersetzt ihn erst nach längerer Zeit. Durch Chlor wird er nur langsam gebleicht und die Sonnenstrahlen wirken gar nicht darauf ein. Auch läßt sich aus dem braunen Farbstoff eine braune Tinte herstellen, die sehr gut schreibt.

Die **Verarbeitung von Torf**, und zwar von faserigem Torf, **zu einem spinnbaren Material** wurde G. G. Béraud in Bucklersburg, London, patentirt.*)

Den faserigen Torf bearbeitet man zunächst in Schlagmaschinen mit mehreren rotirenden Schlagwerken, welche sich in kreissegmentförmigen Siebemulden bewegen, und befreit hierdurch die Torffaser von den beigemengten erdigen Stoffen, zerfasert erstere darauf in einer sogenannten Schneidemaschine, welche sich aus einer mit Stahlzähnen dicht besetzten, rasch rotirenden Trommel, einem endlosen Tuche und Speisewalzen zur Zuführung der Torffasern zusammensetzt, und erhält so ein Fasermaterial, welches sich zu Garn verspinnen läßt.

Um dieses Material noch weiter, bis zur Feinheit von Wolle oder Baumwolle, zu zerfasern, bearbeitet man es in einer der vorhin erwähnten ähnlichen Maschine, deren Zerreißtrommel mit gebogenen Zähnen besetzt ist. Die feinen Fasern werden durch einen Exhaustor in einen langen Raum mit einer horizontalen Scheidewand geblasen und lagern sich dabei je nach dem Grade ihrer Feinheit an verschiedenen Stellen dieses Raumes ab. Der erhaltene feine Torffaserstoff wird für sich oder mit Wolle, Baumwolle o. dgl. auf Kempeln weiter verarbeitet.

Auch die **Herstellung von Papier aus Torf** wurde versucht.

G. A. Cannot in Middlesex, England, hat ein Verfahren zum Bleichen von Torf zur Verarbeitung auf Papier angegeben.**)

---

*) D. R. P. Nr. 50304.
**) Engl. P. Nr. 13102. 1891.

Der Torf wird zunächst gewaschen, dann mit 3procentiger Natriumcarbonatlösung und weiter mit 2½procentiger Aetznatron- oder Aetzkalilösung gekocht, wieder gewaschen, mit 2procentiger Salzsäure behandelt, gewaschen bis zur Neutralität, mit einer 0·5—5procentigen Lösung von unterchloriger Säure behandelt und schließlich gewaschen und getrocknet. Die Lösung der unterchlorigen Säure wird erhalten, indem man in mit Dampfmantel versehenen und mit Blei ausgefütterten Behältern mit Rührvorrichtung aus Braunstein und Schwefelsäure, beziehungsweise Braunstein und Salzsäure, Sauerstoff und Chlor darstellt, diese Gase wäscht, indem man sie durch Wasser und dann durch Chlornatrium streichen läßt, und sie schließlich in einem Raume mischt und trocknet, in dem sich eine Abtheilung befindet, die mit, mit Schwefelsäure befeuchtetem Bimsstein oder einem anderen Trockenmittel beschickt ist. Der Sauerstoff tritt unterhalb, das Chlor oberhalb dieser Abtheilung ein. Die gemischten Gase passiren dann eine Glasröhre, die zwei mit einem Inductionsapparat in Verbindung stehende Drähte enthält und auch von letzteren umgeben ist. Das Gasgemisch kann auch durch eine Röhre aus Kohle, die einen Kohlenstift enthält, geleitet werden; Röhre und Stift sind dann mit dem Inductionsapparat verbunden. In jedem Falle wird die Röhre durch einen Wassermantel kalt gehalten. Die unter der Einwirkung der elektrischen Entladung auf das Gasgemisch gebildete unterchlorige Säure läßt man durch eine Lösung von Aetznatron oder Aetzkali absorbiren.

Nach der Chemiker-Zeitung*) ist nicht anzunehmen, daß Torf durch dieses umständliche Bleichverfahren zu einem guten Papierzeug wird.

Es sei hier noch auf ein englisches Patent von A. Brin**) zur Herstellung von weißem Papier aus Torf aufmerksam gemacht.

---

*) Chemiker-Zeitung. Cöthen 1891.
**) Papierzeitung. 1894.

Der Torf wird unter reichlichem Wasserzufluß zerdrückt und rein gewaschen und kommt dann in ein geschlossenes Gefäß, in welchem ein oder mehrere Quetschwalzen sich befinden, durch welche er vermittelst eines Rührwerkes wiederholt getrieben wird. Zu gleicher Zeit wird der Torf unter einem Drucke von etwa 5 Atmosphären mit einer heißen $2^1/_2$procentigen kaustischen Sodalauge behandelt. Nach dem Waschen kommt der so erhaltene Stoff in das ebenfalls mit Quetschwalzen und Rührwerken versehene Bleichgefäß und wird mit unterchloriger Säure gebleicht.

Auch zur Dachdeckung hat man den Torf verwendet.

Dachdeckermeister W. Duckert*) hat Versuche mit einer neuen Dacheindeckung für landwirthschaftliche Gebäude angestellt, die auf folgende Ziele gerichtet waren:

1. Das neue Dach soll nicht schwerer werden, als ein gewöhnliches Pappedach mit den nach und nach noch erfolgenden Theerungen;

2. dasselbe soll durchaus dicht und trocken halten, also auch keine feuchte Luft und Schwitzwasser erzeugen;

3. es sollen in absehbarer Zeit Reparaturen, Theerungen u. s. w. an demselben nicht erforderlich werden;

4. das Dach soll im Sommer kühl, im Winter warm halten.

Nach den bisherigen Erfahrungen scheint die nach den Versuchen zu Stande gekommene und unter der Bezeichnung »Torfmoosdach« aufgenommene Eindeckungsart den vorgenannten Anforderungen zu entsprechen. Sie besteht aus einer eigenartig zusammengesetzten Masse, welche auf ein gewöhnliches Pappedach nach bestimmten Regeln aufgetragen und behandelt wird. Dieselbe ist zusammengesetzt aus wasserfreiem Steinkohlentheer, dem Torfmull aus lufttrockenen Moostorfsorten, Klebestoffen und einem die Feuersicherheit begünstigenden Imprägnirungsstoffe. In dieser sorgfältig

*) D. R. P. Nr. 780747 für W. Duckert in Freienwalde in Pommern. Deutsche Dachdecker-Ztg. 1897.

gemischten Masse befinden sich etwa 13·5 Gewichtsprocente Moostorfmulle, welche bei äußerst geringem Aschengehalt fast nur aus reinen Pflanzenfasern bestehen und deshalb auch ein sehr niedriges specifisches Gewicht aufweisen. Die fertige Masse hat ein specifisches Gewicht von 1·6, und da lufttrockener Moostorfmull ein solches von 0·1 besitzt, so werden zur Herstellung von 1 l Masse rund 0·86 l Theer, Klebestoffe und Imprägnirungsmaterial, sowie rund 1 l Moostorfmull verwendet, welch letzterer im gesättigten Zustande mit den genannten Stoffen eine bedeutende — rund $^1/_7$ — Verminderung seines Trockenvolumens erleidet. Durch die Beimengung des Moostorfmulls wird eine hohe Elasticität der fertigen Masse und ein filzartiger Zusammenhang derselben bewirkt.

Das mittelst dieser Masse herzustellende Dach besteht aus zwei Theilen, und zwar aus der Unterlage und aus dem Auftrage der Moostorfmasse. Die Unterlage wird dadurch erhalten, daß man auf gute Dachpappeschalung eine leichte Dachpappe, beginnend am untersten Dachrande und parallel mit demselben, aufrollt, wobei nur der obere Rand angeheftet wird. Die nächstfolgenden Dachpappelagen überdecken jeweils den angehefteten Rand der vorhergehenden, und es werden die überstehenden Ränder und die überdeckten Seiten auf gewöhnliche Weise zusammengeklebt. Hierauf wird die Moostorfmasse 1—1·5 cm stark aufgetragen und mit glühenden Eisen geglättet. Durch dieses Glätten mit glühenden Eisen bildet sich auf der Oberfläche der Masse eine feine Haut, auf welche alsdann ebenfalls glühender, staubfreier Kies in der Korngröße einer Linse geworfen wird. Der Kies setzt sich in Folge seiner hohen Temperatur in die entstandene Haut der Moostorfmasse fest ein, wodurch eine leichte Kruste gebildet wird. Die letztere hat den Zweck, eine Verdunstung der Theeröle, welche in der Masse in sehr großer Menge enthalten sind, zu verhindern, was nach den bisherigen Erfahrungen mit dieser Dachdeckungsweise vollständig gelungen zu sein scheint. Da die Theeröle sich nicht verflüchtigen können, so werden sie nicht behindert,

sich der unten liegenden Dachpappe mitzutheilen, wodurch diese lange Jahre fettig bleibt. Die Aufnahmefähigkeit der Dachpappe an Theer ist aber eine nur geringe, woher es kommt, daß die Torfmasse sehr lange Zeit eine so weiche und geschmeidige Beschaffenheit beibehält, daß sie dem Drucke des Fingers nachgiebt. Ein Herausfließen des Theers aus der Masse wird durch die beigemengten Klebestoffe sowie durch die verdickende Einwirkung der Torfmoosmasse verhindert. Ebensowenig friert respective erstarrt derselbe im Winter in einem Grade, der ein Aufreißen zur Folge haben könnte.

Die Torfmoosmasse ist nach Allem sehr geeignet, nicht nur bei Neuanlagen, sondern auch bei alten schadhaften Pappedächern mit Vortheil dann verwendet zu werden, wenn zuvor eine Reparatur der Dachflächen vorgenommen wurde, wobei alsdann die untere Pappelage erspart wird. Auch wird die Verwendung der Masse bei sehr flach liegenden Zinkblechdächern ohneweiters möglich und damit die hierbei häufig äußerst störend wirkende Schallwirkung beseitigt.

Obgleich zu der beschriebenen Masse erhebliche Mengen von Theer und sonstigen Zusatzstoffen erforderlich sind, so wird diese Eindeckungsart doch nicht theurer als ein Pappedach einschließlich seiner Unterhaltungskosten in 15 Jahren.

Das Torfmoosdach stellt sich auf 1·75—2 M. für 1qm je nach der einzudeckenden Fläche, und zwar mit Lieferung der Dachpappe und Torfmoosmasse einschließlich der Löhne und Frachten. Bei kleineren Dachflächen und weiter Entfernung von den Hauptlagerplätzen der nöthigen Materialien tritt selbstverständlich eine entsprechende Steigerung des Preises bis zu 2 M. für den Quadratmeter ein. Bei 1cm Auftrag wiegt die Masse auf 1qm 16kg.

In bautechnischer Beziehung ist noch die Benützung von Torfmull zur Auffüllung von Deckengefachen zu erwähnen.

Th. Kreuzer in Neuß*) verwendet seit vier Jahren Torfmull oder besser gesagt Torfstreu — weil langfaserig —

*) D. Bauztg. Berlin. Chem.-techn. Repert. 1886, II, I.

mit dem besten Erfolg zur Auffüllung der Balkenzwischenräume bei Anwendung der Rabitz'schen Patentdecken. Und zwar wird dieselbe vor dem Einbringen, um sie recht zu lockern, mit Hölzern geklopft und demnächst zur Fernhaltung des Ungeziefers mit an der Luft zerfallenem Weißkalk in geringem Maße gemischt. Die Balkenzwischenräume werden bis zu 3 und 6 cm unter Balkenoberkante damit aufgefüllt, und es erfolgt dann die Auffüllung bis Balkenoberkante mit Schlackensand oder Asche. Die Schutzdecke — Stakung — fällt hierbei vollständig fort.

Die Anwendung der Torfstreu als Füllmaterial empfiehlt sich einerseits durch ihre große Leichtigkeit, andererseits sollen hierdurch angeblich absolut schalldichte Decken erzielt werden. Unten die feuersichere Rabitz'sche Patentdecke und oben die Schicht Asche oder Schlackensand gestatten ein Brennen der Torfstreu durchaus nicht; auch ist Torfstreu kein gut brennbares Material, da es Mühe kostet, dieselbe zum Brennen zu bringen. Eine Flamme ist nicht davon zu erzielen, sondern sie glimmt nur bei äußerst starkem Luftzuge weiter. Wenn man, wie Kreuzer vorschreibt, die Torfstreuschicht mit einer Schicht Asche oder Schlackensand bedeckt, soll sich auch kein Ungeziefer in der Füllung einnisten.

Kleinere und unwesentlichere Anwendungen von Moostorf sind jene als Beimengung zu Petroleum, Fetten, Oelen u. dgl., bei deren Destillation, Bleichung und bei der Rußgewinnung daraus,*) sowie die zur Füllung von Closets, wobei es sich namentlich um ein selbstthätiges Torfmull-Streucloset**) handelt.

Zur Destillation beziehungsweise Rectification von Petroleum wird dasselbe mit Moostorf gemischt. In die lockere Masse werden Wasserdämpfe eingeleitet. Die so von den leichter flüchtigen Bestandtheilen befreite Masse wird

---

*) D. R. P. Nr. 25995 für L. Starck in Mainz. Zus.-P. zu Nr. 25995 für L. Starck in Mainz, Nr. 31330.

**) Bischleb und Klencker in Braunschweig.

ausgepreßt, um die restirende Flüssigkeit zu gewinnen. Es bleiben hierbei die schleimigen Theile des Oeles beim Moostorf und werden durch Verbrennung desselben für Gewinnung von Ruß nutzbar gemacht. Man kann der Masse hierbei auch Harze oder Bitumen, die bei der Verbrennung rußen, beigeben. Zum Bleichen werden Petroleum, Oele und Fette mit Moostorf gemischt und in dünnen Schichten entweder mit bleichenden Gasen behandelt oder der Luft und dem Sonnenlichte ausgesetzt. Durch Vermengung von Bitumen mit Moostorf und Pressen werden Briquettes hergestellt, die zur Rußerzeugung oder zu Brennzwecken dienen.

In dem Zusatzpatente wird noch bemerkt: Statt die Oele aus dem Moostorf mit von außen zugeleitetem Wasserdampf auszutreiben, verfährt man so, daß man den mit Oelen u. s. w. imprägnirten Moostorf mit Moostorf mischt, welcher mit Wasser benetzt ist, das Gemenge in durchlöcherte Blechhülsen füllt und so erhitzt. Man gewinnt dann zunächst die unzersetzt destillirenden Bestandtheile und kann durch stärkeres Erhitzen den Rückstand entgasen, wobei eine als schwarze Farbe verwendbare Masse zurückbleibt.

Torfmull ist bräunlich pulverartig und locker, verbindet sich innig mit den Excrementen und verwandelt dieselben in eine völlig geruchlose, schwärzliche Masse, welche als werthvolles Düngemittel verwendet werden kann.

Außerdem besitzt der Torfmull ein Aufsaugungsvermögen von neunmal seines eigenen Gewichtes, beziehungsweise 1 Pfund Torfmull saugt 9 Pfund Flüssigkeit u. s. w. auf. Der Preis für Torfmull ist bei dessen großer Leichtigkeit ein sehr geringer; der Centner stellt sich ab Braunschweig auf 2 M. und reicht für drei Personen fast ein Jahr aus.

Bei dem patentirten Closet ist auf die selbstthätige Streuung Rücksicht genommen; es bleibt, um dies zu erreichen, nichts zu thun, als den Closetdeckel zu öffnen und zu schließen.

Der Torfmull wird lose in die Lehne geschüttet. In der Lehne befindet sich unten eine Walze mit einer Vertiefung, welche, durch einen Hebel bewegt, beim Oeffnen des Deckels den Torfmull aufnimmt und beim Schließen desselben den Torfmull nach unten, dem Orte seiner Bestimmung zuführt, um sich hier mit den Excrementen zu vereinigen. Auf den inneren schrägen Seitenflächen der Lehne bleibt doch Torfmull in Folge seiner Leichtigkeit oft länger, und um diesem Uebelstande vorzubeugen, ist in der Lehne ein Rührwerk angebracht, welches, ebenfalls durch Oeffnung beziehungsweise Schließen des Deckels in Bewegung gesetzt, ein gleichmäßiges Nachrutschen des Torfmulls bewirkt.

Endlich sei noch bemerkt, daß H. v. Domarus in Barmen ein Desinfectionsmittel aus Torfmull und Chlorcalcium darstellte.*)

Chlorcalcium und Torfmull, die beide desinficirende Eigenschaften besitzen, werden fein zermahlen und innig miteinander vermischt. Das sonst leicht zerfließliche Chlorcalcium zeigt in der Mischung angeblich diese nachtheilige Eigenschaft nicht mehr und läßt sich als desinficirendes Streupulver verwenden.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Imprägniren von Torf (und anderen Cokes) mit Salpeter haben H. Stiemer in Stuttgart, Berg und M. Ziegler in Nachterstedt, Provinz Sachsen, angegeben.**) Um Torf (und anderen Cokes) eine größere Heizkraft zu geben, wird der aus dem Verkokungsofen kommende glühende Cokes in einem geschlossenen Raume, der mit dem Ofen in Verbindung steht, durch mit Salpeter geschwängerten Dampf abgelöscht. Die bei n (Fig. 27, S. 137) eingetragenen Materialien passiren den von außen beheizten Ofenschacht a, wodurch eine Verkohlung derselben erzielt wird und fallen durch Heben des Ventils i in den unten durch einen Schieber k

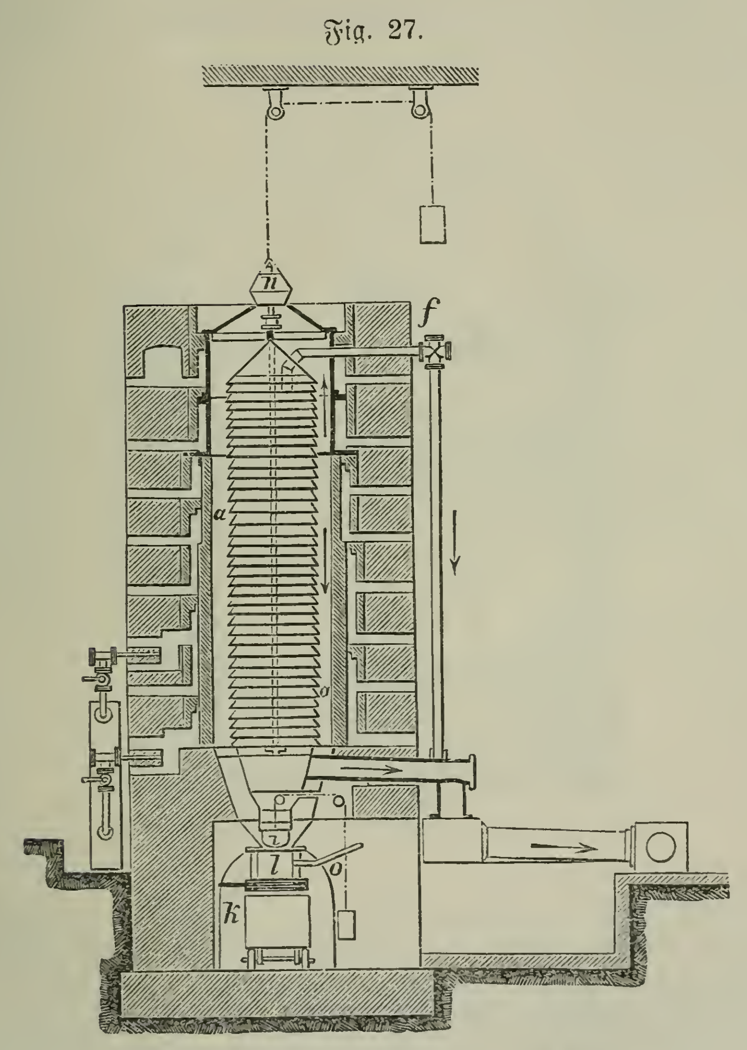
---

*) D. R. P. Nr. 82580.

**) D. R. P. Nr. 70010. Auszüge aus den Patentschr. (Berlin.) Chem.-techn. Repert. 1893, II, 1.

geschlossenen Raum l, in welchen das Rohr o einmündet. Durch dieses wird mit Salpeter geschwängerter Dampf ein=

Fig. 27.



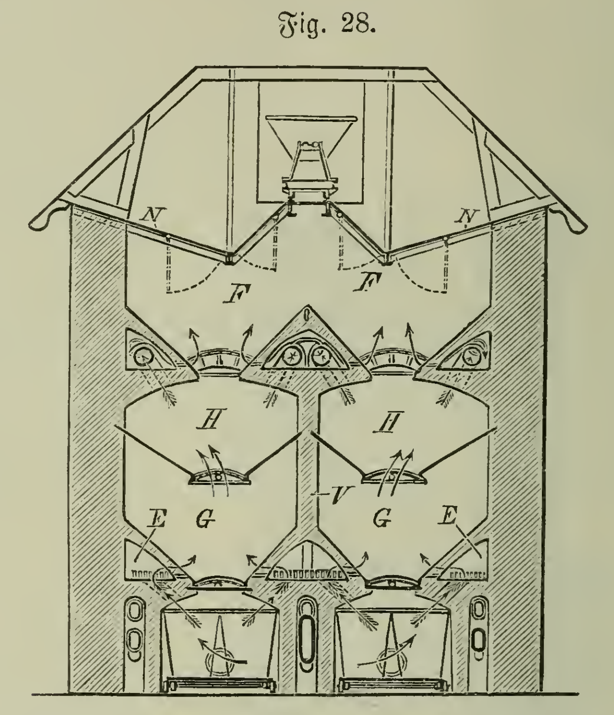
Vorrichtung zum Imprägniren von Torf.

geblasen, wodurch der glühende Cokes abgelöscht und mit Salpeter imprägnirt wird. Durch Oeffnen des Schiebers k

tritt Entleerung des Kastens l ein, der von Neuem gefüllt werden kann.

Einen Ofen zum continuirlichen Verkohlen von Torf hat N. K. H. Ekelund in Jönköping, Schweden, angegeben.*)

Fig. 28.



Ofen zum continuirlichen Verkohlen von Torf.

Der mittlere Raum ist durch die Wand V (Fig. 28) in zwei Theile getheilt. Die beiden oberen Etagen sind dann nochmals durch die geneigten Böden NN und HH der Höhe nach getheilt. Die heißen Heizgase durchströmen das zu verkohlende Material von unten nach oben. In den Räumen FF wird der Torf vom Wasser befreit und sodann in den beiden mittleren Räumen GG und HH verkohlt. Die hier=

*) D. R. P. Nr. 63407. Zus.=P. Nr. 53617.

bei erzeugten Gase werden zu den Feuerräumen EEE geleitet.

Zur Verkohlung von Torf wird nach W. Schöning*) der Torf in längliche Stücke von passender Dicke geschnitten, getrocknet, dann zwischen erhitzte eiserne Platten, Walzen oder Pressen gebracht, welche unter starkem Druck den Torf zusammenpressen, während sie ihn gleichzeitig bis zur Verkohlung erhitzen. Durch dieses Verfahren werden die Torfstücke bei genügend starkem Druck bis auf den fünften Theil ihres ursprünglichen Volumens zusammengepreßt.

Nach Ziegler**) ergiebt lufttrockener Torf im Mittel an Torfkohle 40 Procent, Theer 6 Procent, Theerwasser 33 Procent, uncondensirbare Gase 21 Procent, und reichen die letzteren vollständig zur Verkohlung aus, so daß er keinen Torf als Heizmaterial gebraucht. Die Torfkohle bildet große Stücke von annähernder Form der Torfsoden, ist von tief dunkelschwarzer Farbe und von einer Härte, die mindestens jener der Holzkohle gleichkommt, sie jedoch vielfach übersteigt.

Die Untersuchung verschiedener Torfkohlen ergab in:

	Oldenburg	Oberfranken	Gifhorn	Meilerkohle
C =	83·006	89·9	77·46	84·5
H =	0·091	1·7	3·86	2·5
O =	4·008	— } 2·4 (O + N)	11·45 (O + N)	4·3 (O + N)
N =	—			
S =	0·027	—	—	—
P =	0·075	—	—	—
Asche	3·086	4·2	3·53	1·2
Feuchtigkeit	7·065 (105° C)	1·8	3·45	7·5

Die Torfkohle kann demnach überall an Stelle von Holzkohle treten. Die Nebenproducte werden analog denen in der Braunkohlenindustrie verarbeitet, aus dem Theerwasser kann Essigsäure und Ammoniak gewonnen werden.

*) D. R. P. Nr. 85837.

**) Zeitschr. f. angew. Chem. 1896.

Gewinnung von Alkohol aus Torf.

Es sind jetzt wenige Jahre her, daß die Kunde durch alle technischen Zeitschriften ging: die Erzeugung von Alkohol aus Torf sei gelungen.

Es ist bereits früher gelungen, die Holzfaser, wie ja auch das Stärkemehl, in Traubenzucker überzuführen, welcher andererseits durch Gährung in Alkohol und Kohlensäure gespalten wird. Schon früher hat man mit Erfolg, wenn auch nicht mit pecuniärem, Versuche gemacht, aus Holz Zucker und damit Alkohol herzustellen.*) Aber in Folge der sehr dichten Beschaffenheit der Holzcellulose waren die Kosten der Verarbeitung zu hoch, die Ausbeute an Zucker und Alkohol zu gering, als daß dieses Unternehmen lebensfähig gewesen wäre.

Nach einem neuen Verfahren wurde nun statt der dichten Holzcellulose eine feinere Cellulose, nämlich die leichter chemischen Einwirkungen zugängliche Torffaser als Ausgangspunkt für die Spiritusbereitung genommen.

Zu diesem Zwecke wird der Torf, gerade wie er aus aus dem Moore kommt, mit verdünnter Schwefelsäure bei 115—120° C. vier bis fünf Stunden gekocht, wodurch die Cellulose des Torfes durch Wasseraufnahme und Spaltung in Zucker übergeführt wird. Nach beendigter Kochung, wenn das Maximum der Zuckerbildung erreicht ist, wird die zuckerhaltige Brühe mittelst Filterpressen vom Rückstande getrennt, die zuckerhaltige Lösung concentrirt, mit Hefe vergohren und der gebildete Alkohol abdestillirt.

---

*) Rundsch. 1893. Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1893.

Gleichzeitig verbreitete sich die Nachricht, daß nach den bekannt gewordenen Ergebnissen der Torf berufen zu sein scheine, der Kartoffel Concurrenz zu machen. So sollen 1000 kg trockenen Torfes 62—63 l Alkohol ergeben haben, während 500 kg Kartoffeln mit 20 Procent Stärkemehlgehalt bei sorgfältigstem Betriebe auch nicht mehr als 60—61 l Alkohol ergeben.

Matheus*) berichtete über Versuche, welche er bezüglich der Spiritusbereitung aus Torf anstellte, wobei gleich zu bemerken ist, daß der Verfasser von der Ansicht ausging, der Torf sei eine weit geeignetere Form als jede andere Cellulose zur Ueberführung in Zucker. Er begründete dies in Folgendem:

Der Torf braucht nicht mechanisch zerkleinert zu werden, er bildet vielmehr eine lockere, vom Wasser vollkommen durchdrungene Masse, die nur des Säurezusatzes bedarf, um sofort gekocht zu werden. Da die Zersetzungstemperatur des Torfes schon bei 120° C. liegt, beim Holz dagegen erst nach 152° C., so tritt die Umwandlung schneller ein bei niederer Temperatur und niedrigerem Drucke als beim Holze. In fünf Stunden bei 115—120° C. und einem Drucke von etwa 2 Atmosphären wird die Kochung vollendet sein. Der Torf bildet, in der Nähe des Moores verarbeitet, ein sehr billiges Ausgangsmaterial, da 100 kg trocken gedachter Torf im Kochgefäß auf etwa 30 Pf. zu stehen kommen.

Die Art der Darstellung von Spiritus aus Torf denkt sich der Verfasser in folgender Weise verlaufend:

1. Der Torf wird, wie er aus dem Moore kommt, in den Kocher gebracht und mit soviel einer 30—55° Bé. starken Schwefelsäure übergossen, daß das im Torfe vorhandene Wasser mit der Schwefelsäure eine 2·5procentige schwefelsäurehaltige Kochflüssigkeit bildet. Das Hinzufügen der Säure soll zur Herbeiführung einer gleichmäßigen Mischung

*) Dingl. polyt. Journ. 1894.

nicht auf einmal, sondern in verschiedenen Portionen während des Einfüllens des Torfes erfolgen.

2. Nach Befüllung des Kochers wird durch Heizen mittelst Dampfschlangen bis gegen 100° C. angeheizt und dann bei 115—120° C. vier bis fünf Stunden lang weiter gekocht.

3. Nach beendeter Kochung wird der Kocher durch Ausblasen in kurzer Zeit entleert und kann sofort frisch gefüllt werden.

4. Brühe und Rückstand werden durch Filterpressen getrennt.

5. Die Brühe wird darauf genügend concentrirt und mit Kalkmilch, zuletzt mit Kreide neutralisirt.

6. Die auf etwa 25° C. abgekühlte Brühe wird darauf mit Hefe vergohren und dann der Alkohol auf übliche Weise abdestillirt.

Zur Prüfung dieses Verfahrens wurden Laboratoriumsversuche mit kleinen Mengen Torf, wie er zum Heizen benützt wird, ausgeführt; der Torf enthielt ungefähr 14 Procent Wasser und 1·4 Procent Asche. Es wurden davon je 232·6 g für eine Kochung abgewogen und mit 1088·4 ccm Wasser übergossen; dadurch sollte eine Torfmasse hergestellt werden, wie sie ähnlich im Moore gestochen wird (mit ungefähr 85 Procent Wasser). Um eine 2·5procentige schwefelsäurehaltige Kochflüssigkeit zu gewinnen, sind 30 g concentrirte Schwefelsäure für je eine Kochung nöthig. Zur Vermeidung der verkohlenden Wirkung der concentrirten Schwefelsäure wurde eine verdünnte Lösung derselben in Wasser vorbereitet; 75 ccm dieser verdünnten Säure entsprechen 30 g der concentrirten Säure, so daß also eine Säure von etwa 28° Bé. zur Verwendung kommen soll. Der mit Wasser und Säure versetzte Torf wurde dann in einem Autoclaven bei 115—120° C. vier Stunden lang gekocht und die oben angegebenen Mengen Torf mit dem dazu gehörigen Wasser nahmen 1·5 l Raum ein; es würden daher 100 kg trocken gedachter Torf 750 l Raum einnehmen. Nach beendigtem Kochen wurden Brühe und Rückstand leicht

getrennt. Die Brühe bildet eine dunkel bernsteingelb gefärbte, angenehm riechende Flüssigkeit, der Rückstand eine leicht zerreibliche, braune Masse. Die Brühe wird zweckmäßig auf ungefähr ein Drittel eingedampft und dann unter Umrühren mit Kalkmilch, zuletzt mit Kreide neutralisirt, bis kein Aufbrausen mehr erfolgt; es ergiebt sich dann eine braune Brühe, welche noch schwach sauer reagirt, ohne daß Kreide von weiterem Einflusse wäre. Bei den Laboratoriumsversuchen wurde die Brühe dann bei etwa 25° C. mit gut ausgewaschener Bierhefe zur Gährung angestellt und bei langsam gehendem Rührwerke etwa zwei Tage lang gähren gelassen. Auf diese Weise wurden aus 200 g Torf 12·5 ccm absoluter Alkohol gewonnen, also aus 100 kg Torf 6·25 l.

Der fabrikationsmäßige Betrieb wäre insoferne anders zu gestalten, als man den Inhalt des Kochers nach beendigter Kochung sogleich in ein Neutralisirgefäß bringen und dort auch warm neutralisiren würde. Es ist dies jedenfalls richtiger, denn abgesehen davon, daß die saurere Flüssigkeit Filterpresse und Abdampfgefäße stark angreifen würde, müßte die Brühe nach dem Neutralisiren, behufs Trennung von gebildetem Kalksulfat, nochmals die Filterpresse passiren.

Noch richtiger ist es woh, die Concentration der Brühe gleich im Neutralisirgefäße vorzunehmen, denn ein Vacuumapparat ist in diesem Falle vollständig überflüssig.

Im Allgemeinen bietet die Erzeugung von Alkohol aus Torf insoferne nichts Neues, als wir im Torfe es auch mit Cellulose zu thun haben und die Herstellung von Spiritus aus Cellulose ja bereits fabrikmäßig ausgeführt worden ist.

Ueber Gährungsversuche mit Torf berichteten H. v. Feilitzen und B. Tollens*).

Beim Aufschließen mit verdünnter Schwefelsäure liefert der Torf neben gährfähigen Glykosen ziemlich viel Pentosen, die der Alkoholgährung nicht fähig sind. Die Verfasser haben

*) Berichte der Deutschen chem. Gesellschaft. XXX, 2577.

nun eine Reihe von eigenen Gährversuchen ausgeführt. Bei diesen waren es, wie gezeigt wird, nur die Hexosen, Dextrose, Laevulose, Mannose und theilweise Galaktose, welche den Alkohol lieferten, die Pentosen blieben unvergohren zurück, und sie sind die Ursache der stets bemerkbaren starken Reductionskraft der Flüssigkeit nach der Gährung.

Hieraus geht deutlich hervor, daß man die Pentosane des Torfes, welche nicht im Stande sind, gährungsfähige Glykosen zu liefern, bei den Versuchen, aus Torf Spiritus zu gewinnen, sehr berücksichtigen muß. Die am wenigsten zersetzten oberen Torfschichten liefern mehr Alkohol als die unteren, sehr dunklen und an Kohlenstoff reicheren Schichten.

Aus den bei verschiedenen Gährproben gewonnenen verdünnten Alkoholflüssigkeiten wurde durch Vereinigung, Rectificirung und Entwässerung mit trockenem, kohlensaurem Kalium eine kleine Quanität starken Alkohols abgeschieden, welcher Furfurol enthielt. Die Ausbeute der Verfasser an Alkohol betrug 4·37 beziehungsweise 5·43 Procent, auf lufttrockenen Torf mit wenigstens 20 Procent Wasser oder Verunreinigungen umgerechnet. Ob die Spiritusfabrikation aus Torf im Großen praktisch ausführbar ist, mag dahingestellt bleiben.

Wichtiger erscheint die Beantwortung der Frage der Rentabilität dieser neuen Gewinnungsweise von Alkohol, und hier möchten die Betrachtungen interessiren, welche diesem Gegenstande gewidmet wurden.*)

Das neue Verfahren ist an und für sich als technisch ausführbar durchaus nicht zu bezweifeln, es handelt sich aber darum, wie sich die Kosten dieses Verfahrens stellen und ob, trotz des verhältnißmäßig tiefen Preisstandes des Rohmateriales, nicht auch die Rentabilität dieses Verfahrens eine ungünstige wird. Eine einigermaßen zutreffende Feststellung der vom Rohmaterial zu erwartenden Ausbeute ist bei dem Mangel jeder Angaben über den Cellulosegehalt des Torfes ausgeschlossen; jedenfalls ist dieser Gehalt bei

*) Zeitung für Spiritus-Industrie. 1894.

den verschiedenen Torfsorten ein sehr verschiedener. Ebenso ist gar nicht abzusehen, ob der Invertirungsproceß der Torfcellulose einigermaßen glatt verläuft und ob sich nicht vielmehr bei der Behandlung mit Säuren, wie sich dies auch bei der Invertirung von Stärke mittelst Säuren zeigt, sehr leicht Neben- und Zwischenproducte bilden, welche nicht gährungsfähig sind — Säuredextrine; auch die große Menge bisher kaum irgendwie näher charakterisirter Zersetzungsproducte, die im Torf enthalten sind, können ebenfalls bei der Behandlung mit Säuren verändert werden. Es ist daher bei der im Ganzen sehr geringen Kenntniß der näheren chemischen Zusammensetzung des vorgeschlagenen Rohmateriales ein zutreffendes Urtheil über die zu erwartende Ausbeute nicht zu fällen. Immerhin kann man aber sagen, daß eine Ausbeute von 60—63 l Alkohol aus 1000 kg trockenen, also wohl lufttrockenen Torfes nicht als unmöglich hinzustellen ist. Es brauchen, um dieses zu erreichen, aus 1000 kg lufttrockenen Torfes nur ungefähr 120—130 kg Cellulose, also ungefähr 12—13 Procent der Substanz, für die Alkoholbildung ausgenützt zu werden; jedenfalls ist aber in den jüngeren Torfarten der Cellulosegehalt ein wesentlich höherer, so daß selbst, wenn nur eine verhältnißmäßig geringe Menge der Cellulose wirklich invertirt wird, dieses Resultat wohl zu erwarten sein könnte.

Es scheint aber, als ob, selbst wenn die chemischen Voraussetzungen für die Durchführung des Verfahrens zutreffen, die technischen Schwierigkeiten nicht zu unterschätzen sind.

Nach dem Patente soll der frische, also der nasse Torf der Inversion unterworfen werden; derselbe ist bekanntlich sehr wasserhaltig, und selbst wenn man eine vorläufige Abtrocknung durch Lagerung voraussetzt, ist immer noch ein Wassergehalt von 60 Procent anzunehmen; um eine gute Vertheilung der zur Invertirung benöthigten Säure zu bewirken, wird jedenfalls noch eine weitere Wasserzufuhr erforderlich sein, die Säure wird ja auch nur verdünnt angewandt werden dürfen. Es ist daher anzunehmen, daß die

resultirende Würze — auch die Arbeit mit den Filterpressen, welche zur Trennung der Würze von den festen Rückständen eintreten muß, ist kostspielig — sehr dünn, sehr zuckerarm sein wird. Es wird daher auch mitgetheilt, daß eine Concentration dieser Würze, also wohl im Vacuum oder durch directe Verdampfung, eintreten muß und dies ist auch eine verhältnißmäßig kostspielige Operation; wahrscheinlich wird aber, da jedenfalls eine große Anzahl anderer, nicht gährungsfähiger Stoffe aus dem Torfe mit in die Lösung gehen werden, welche in concentrirter Form leicht die Gährung hemmen können, auch die Concentration der Maischen nicht zu weit getrieben werden dürfen, so daß wiederum die Destillation aus sehr alkoholarmen Würzen zu erfolgen haben wird, was auch nur mit größerem Kostenaufwand geschehen kann.

Man kann daher gegenüber den mehrfachen Aeußerungen, daß vielleicht in der Torfverarbeitung auf Spiritus der Kartoffel als hauptsächlichstem Rohmaterial für die Spiritusindustrie eine beachtenswerthe Concurrenz entstehen könnte, wohl vorderhand beruhigt sein. Die Kartoffel ist im Allgemeinen ein verhältnißmäßig billiges Rohmaterial, und trotzdem giebt ihre Verarbeitung bei den jetzigen Spirituspreisen schon seit langer Zeit kaum eine Rente; wenn, wie angegeben wird, aus 1000 kg trockenem Torf soviel an Spiritus gewonnen wird, wie aus 500 kg Kartoffeln, dann müßte sich selbst bei gleich großen Betriebskosten der Preis für den Torf als Rohmaterial zur Branntweinerzeugung, auf trockenen Torf berechnet, schon halb so niedrig stellen, wie derjenige der Kartoffeln; zur Zeit*) sollen Fabrikskartoffeln schon für 80 Pf. bis 1 M. für den Centner zu haben sein, es müßte sich also der Preis für den Centner trockenen Torf, etwa entsprechend $2^1/_2$ Centner nassem Torf, auf 40—50 Pf. stellen, wenn die Betriebskosten die gleichen wären; dann giebt aber die Kartoffel immer noch in der Schlempe ein werthvolles Futter, dessen Herstellung gerade

*) Im Jahre 1894.

die hohe landwirthschaftliche Bedeutung des Brennereigewerbes ausmacht.

Ueber die Bedeutung und den Werth der bei der Torfverarbeitung verbleibenden Rückstände verlautet nichts, dieselben werden wohl auch ohne jeden Werth sein. Dazu kommt endlich, daß auch die Steuergesetzgebung aller Länder, namentlich aber Deutschlands, in welchen das Brennereigewerbe als landwirthschaftlich wichtig und nothwendig anerkannt wird, immer so ausgebaut sein wird, daß auch in dieser Beziehung die Belastung des aus Kartoffeln hergestellten Spiritus eine geringere sein wird, als diejenige des Torfspiritus. Wenn daher auch der Torf als Rohmaterial sehr billig ist, so wird schließlich die Kartoffel immer noch billiger sein.

Die Spiritusgewinnung durch Vergähren von Melasse und Zusatz von Torf ließ sich M. de Cuyper in Mons, Frankreich, patentiren.*)

Wenn man den in der Zuckerrübenmelasse enthaltenen Zucker fabriksmäßig zu Spiritus vergähren will, muß man die Melasse zuerst mit einer Säure behandeln, um die Alkalität aufzuheben und der Melasse den zu einer regelmäßigen Gährung nöthigen Säuregrad zu geben. Man wendet gewöhnlich zu diesem Zwecke Salz- oder Schwefelsäure an, letztere vorzugsweise wegen ihres niedrigen Preises; jedoch bringt die Anwendung dieser Säuren ernste Nachtheile mit sich, von denen besonders hervorzuheben ist, daß man in der rohen Pottasche, die aus den Rückständen gewonnen wird, den Procentsatz der Chlorverbindungen oder der schwefelsauren Salze auf Kosten des kohlensauren Alkalis vermehrt und ein Theil der in der Melasse enthaltenen salpetersauren Salze unter Salpetersäurebildung zersetzt wird, welch letztere schädlich auf die Gährungsproducte einwirkt.

Die Erfindung bezweckt nun, diese unorganischen Säuren durch organische zu ersetzen, die außer ihrem sehr niedrigen

*) D. R. P. Nr. 243642.

Preise den Vortheil besitzen, die salpetersauren Salze in den Rückständen der Destillation ungeschädigt zu bewahren und keine der Gährung schädlichen Reactionen hervorzurufen. Dieser Zweck wird durch die im Torf befindlichen Ulminsäuren erfüllt, die der Melasse einen für eine ausgezeichnete Vergährung hinlänglichen Säuregrad ertheilen.

Das Verfahren selbst ist folgendes:

Man verdünnt die Rübenmelasse mehr oder weniger mit Wasser und vermischt sie dann vollkommen mit einer gewissen Quantität Torf. Dies kann entweder warm oder kalt geschehen.

Nachdem die Flüssigkeit so eine Zeit lang mit dem Torf in Berührung geblieben ist, wird sie von den festen Bestandtheilen getrennt. Durch diese Behandlung ist die Melasse derart verändert worden, daß sie zu einer guten Vergährung vollständig geeignet ist. Die Flüssigkeit ist entschieden sauer geworden und diese Säure, die, wie es die chemische Analyse beweist, von den Ulminfarben herstammt, hat während der Behandlung schon einen Theil des in der Melasse enthaltenen Normalzuckers invertirt.

Hierauf wird die Flüssigkeit auf gehörige Dichte gebracht und mit Zusatz von Hefe, aber ohne Zusatz irgend einer Säure, zur Vergährung gebracht.

Es hat sich außerdem gezeigt, daß die so behandelte Melasse die Eigenschaft besitzt, sehr leicht zu vergähren, selbst wenn ihre Dichtigkeit größer ist, als die der mit mineralischen Säuren behandelten Melassen.

Selbst schwergährige Melasse kann zu einer regelmäßigen, gesunden und leichten Vergährung gebracht werden, wenn sie auf oben beschriebene Art behandelt wird.

Die Vortheile bestehen darin, daß bei Gewinnung von reinerem Spiritus und größerer Ausbeute die Vergährung eine leichtere ist und eine größere Menge Pottasche aus den Rückständen gewonnen wird.

Der Vortheil, der aus dem Gebrauche der Ulminsäure, beziehungsweise des Torfes, anstatt anderer organischer Säuren, beispielsweise Milchsäure, bei der Be-

handlung von Rübenmelasse erwächst, ist hauptsächlich der energischen fäulnißhindernden Eigenschaft des Torfes zu danken, welche die sonst auftretenden schädlichen Nebengährungen unterdrückt. Milchsäure dagegen bringt, da sie gewöhnlich mit Hilfe von Getreidehefe hergestellt wird, schädliche Fermente in die Melasse. Außerdem ist Torfstaub überall leicht und billig zu erhalten, wogegen Milchsäure verhältnißmäßig theuer ist.

Kappesser hat ebenfalls ein Patent für die Herstellung zuckerhaltiger Flüssigkeiten und Alkohol aus Torf erworben.*)

Der Torf soll in ähnlicher Weise, wie man versucht hat, Cellulose zu verzuckern, nämlich durch längeres Kochen mit Säuren bei gewöhnlichem Druck oder kürzeres Kochen bei höherem Druck verzuckert werden, worauf man die erhaltene zuckerhaltige Lösung wie Stärkezuckerlösung mit Kreide neutralisirt und weiter behandelt. Zur Herstellung von Alkohol wird die neutralisirte Flüssigkeit sofort der Vergährung unterworfen. Das Rohmaterial für das Verfahren steht — worauf sich auch dieser Patentinhaber ganz besonders stützt — sehr niedrig im Preise.

*) D. R. P. Nr. 66158 für C. Kappesser in Karlsruhe, Baden, 1893.

Herstellung plastischer Massen aus Torf.

Die Herstellung plastischer Massen besitzt eine nicht zu verkennende große praktische Bedeutung. Ungezwungen gliedert sie sich sowohl an die Imitationstechnik, wie an die Surrogatfabrikation an, und sie ermöglicht eine Reihe von Nachbildungen, welche nicht selten durch ihre Eigenschaften, die ihnen durch zweckentsprechende Zusätze verliehen wurden, die Originalproducte in mancher Beziehung übertreffen.

Die plastischen Massen sind noch lange nicht an dem Ende ihrer Verbreitungsbezirke angekommen, noch viel weniger aber sind die Mittel erschöpft, plastische Massen zu bilden. Die Herstellung plastischer Massen lohnt sich namentlich dann, wenn bestimmte Specialitäten erzeugt werden und die Fabrikation mit irgend einer verwandten Hand in Hand geht. Die plastische Masse hat, abgesehen von der Eigenschaft, welche schon in ihrer Bezeichnung liegt, den Zwecken und den Eigenschaften des bezüglichen Originals möglichst nahe zu kommen; ihr Aeußeres ist nicht minder bedeutungsvoll wie ihre inneren Eigenschaften.

So einfach im Allgemeinen die Fabrikation plastischer Massen auch erscheint, so wird dieselbe doch durch zwei Momente nicht unerheblich erschwert, und zwar einerseits durch die richtige Wahl der zu verarbeitenden Stoffe, wobei namentlich auf eine entsprechende Verbilligung der fertigen Producte zu sehen ist, und andererseits durch die Nothwendigkeit der Beschaffung von Pressen und Formen.

Immerhin, die Fabrikation plastischer Massen wird überall da lohnend und aussichtsreich sein, wo billiges

Material und billige Bindemittel zur Verfügung stehen und die plastischen Producte einem praktischen Bedürfnisse oder praktischen Zwecken entgegenkommen.

Auch der Torf wurde zur Herstellung plastischer Massen verwendet. Da die oberste Torfschichte aus einer faserigen und schwammigen Masse besteht, so lag an sich schon der Gedanke nahe, die Schichten zu trocknen, zu pressen und in eine plastische Masse zu verwandeln. Bei gewissen Verwendungen war nur vorzüglich darauf zu sehen, daß die in entsprechender Weise aus Torf hergestellte plastische Masse eine gewisse Festigkeit erhalte, was nur durch passend gewählte Bindemittel und Zusätze zu erreichen ist.

G. Gercke hat wohl als einer der ersten in dieser Beziehung vorgeschlagen,*) die obersten, aus einer faserig schwammigen Masse bestehenden Torfschichten abzuheben und nach dem Trocknen stark zusammenzupressen. Sollen diese so erhaltenen Platten zur Dachdeckung verwendet werden, so tränkt man sie mit einer warmen Mischung von Theer und Asphalt, oder man tränkt sie mit Kalkmilch, trocknet, preßt und überzieht sie dann mit Wasserglas. Da die gepreßte Torfmasse sich sägen, bohren, schnitzen, poliren und färben läßt, so soll sie ferner als Ersatz für Papierstoff, Holz, Horn, Knochen u. s. w. dienen.

Das Verfahren selbst ist ein einfaches und beruht darauf, den rohen Torf unter vollkommener Schonung seiner im nassen Zustand leicht zerstörbaren Fasern und deren Structur zu gewinnen, wobei der Längsrichtung gefolgt werden muß, welche zuweilen flache Bogen macht, um die Faser nicht zu durchschneiden. Nachdem das Rohmaterial in gewünschte Dimensionen geschnitten, wird dasselbe, gegen die Sonnenstrahlen geschützt, auf Bretter- oder Lattengerüsten getrocknet, um ein Werfen oder Verbiegen der Platte zu verhindern. Nach vollkommener Trocknung wird das Material, dem jedesmaligen Zwecke entsprechend, einer

*) D. R. P. Nr. 2872 für G. Gercke jun. in Hamburg.

weiteren und verschiedenen Behandlung unterworfen, welche im Wesentlichen auf starker Comprimirung beruht. Die stark hygroskopischen Eigenschaften des Productes müssen, wo dieses Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, durch Imprägniren aufgehoben werden. Beispielsweise kann ein Torfdachbedeckungsmaterial, welches den Vorzug bietet, ohne Holzverschalung verwendet werden zu können, folgendermaßen hergestellt werden:

Die trockenen Torfplatten werden auf ungefähr 10 bis 20 Procent ihrer ursprünglichen Dicke zusammengepreßt und vor Feuchtigkeit durch Tränken in einer warmen Mischung von Theer und Asphalt geschützt; sodann wird der überschüssige Theer zwischen Walzen ausgepreßt und das Product gegen Zusammenkleben mit Sand bestreut.

Ein ferneres Verfahren besteht darin, daß man die Torfplatten mit Kalkmilch tränkt, trocknet, walzt oder preßt, mit Wasserglas imprägnirt und mit Wasserglasfarbe anstreicht. Zur Erhöhung der an sich nicht unbedeutenden Festigkeit des Productes dienen Einlagen der verschiedensten Art, welche zwischen zwei oder mehrere solcher Torfplatten vermittelst geeigneter Bindemittel befestigt werden. Als Einlagen sind zu erwähnen: Bast, Hede, Stricke, lange Torffasern, Heidekrautgebüsch, Metall- und Holzabfälle u. s. w.; als Binde- und Imprägnirungsmittel: Theer, Asphalt, Leim, Wasserglas, Lacke, Pech, Thon, Harz, Kitte u. s. w. Die in ihrer natürlichen Structur getrocknete Torffaser besitzt eine große Plasticität und giebt bei stärkerem Druck selbst die feinsten Vertiefungen wieder, so daß sich auch Gegenstände, wie Verzierungen aller Art, gemusterte Flächen und Platten, Gefäße, Druckplatten u. s. w. aus dem so behandelten Rohmaterial herstellen lassen, zumal diese plastische Eigenschaft sich durch Behandlung mit Dampf — Erwärmung oder Trocknen — noch steigern läßt. Die comprimirte Torfsubstanz gestattet jede beliebige Bearbeitung auf der Drehbank, Hobelbank, läßt sich bohren, schnitzen, glätten, poliren, färben, appretiren, und eignet sich zum Ersatze von Papiermaché und Papierstoff, Holz, Horn, Knochen. Als Vorzüge

dieses Productes werden große Billigkeit, leichte und einfache Gewinnung und Bearbeitung, ferner große Leichtigkeit, gleichmäßige Structur, nach Belieben zu erhöhende Festigkeit und Dichtigkeit angegeben.

S. Heimann in Hamburg*) verwendet den Torf zur Bildung einer plastischen Masse, um daraus künstliche Steine herzustellen.

Der entwässerte und getrocknete Torf wird mit 15 bis 25 Procent der eisenhaltigen Rückstände der Anilinfabriken gemischt, und geschieht dies in einem Kessel, in welchem die Rückstände durch Wärmezufuhr erweicht werden. Die Masse wird unter Anwendung von Druck geformt. Dieselbe soll auch wie Asphalt zum Belegen von Straßen, ferner zur Anfertigung von Schuhsohlen dienen.

Ein Verfahren zur Herstellung einer festen Masse aus zerkleinertem Torf stammt von Wendland.**)

Das Verfahren besteht aus folgenden, nacheinander auszuführenden Operationen:

1. Kochen des fein zerkleinerten, einen geringen Zusatz — etwa 5 Procent — von Abfallpapier enthaltenden Torfes mit Wasser gemischt in einem geschlossenen Kessel.

2. Ausleeren dieser Masse auf ein Sieb, Versetzen der abgelaufenen Flüssigkeit mit chromsaurem Kali — etwa 1·5 Procent — und gewöhnlichem Leim — etwa 8 bis 10 Procent — und nachfolgendes Kochen derselben, etwa eine Stunde lang.

3. Kochen der nach dem Ablaufen der Flüssigkeit gut durcheinander zu arbeitenden Torfmasse in der nach 2. gewonnenen Leimlösung.

4. Abkühlen dieser gallertartigen Masse und Zusetzen von Natronwasserglas, etwa 10 Procent.

5. Gießen oder Pressen dieser Masse in metallenen Formen und Eintauchen der noch weichen Abgüsse in heißes Leinöl.

---

*) Engl. P. Nr. 4281.
**) D. R. P. Nr. 36751.

Ein Verfahren zur Erzeugung von Kunstholz aus Torf, welches also auch hier zu den plastischen Massen zu rechnen ist, hat C. Geige in Broich bei Mühlheim a. d. Ruhr angegeben.*)

Nach diesem wird roher Torf jeder Art ausgelaugt, beziehungsweise entsäuert, und zwar so lange, bis Lackmuspapier keine Röthung mehr zeigt. Dann wird der ausgelaugte Torf vollständig zerfasert, so daß eine faserige, krause und eine mehlige Masse entsteht. Hierauf wird das Gemenge beider Massen so lange hin- und herbewegt oder geschüttelt, bis sich eine filzige, in den Zwischenräumen Torfmehl enthaltende feuchte Masse gebildet hat. Diese feuchte Masse läßt man nun austrocknen und vermischt sie darauf zur Ausfüllung der Poren innig mit Gypswasser. Alsdann wird dieses Gemisch in geeignete Formen gebracht und einem hohen hydraulischen Drucke ausgesetzt. In den Formen bleibt die Masse etwa eine Stunde unter dem hohen Druck stehen, bis alles überschüssige Wasser entfernt ist.

Nachdem kein Wasser mehr abläuft, wird die Masse aus den Formen genommen und in einer Trockenkammer durch einen mittelst Ventilatoren erzeugten, ununterbrochenen kalten Luftstrom getrocknet. Durch die starke Pressung und die vorherige Tränkung mit Gypswasser, durch dessen Gypsgehalt die Poren verstopft wurden, sind die hygroskopischen Eigenschaften der Masse fast aufgehoben. Zur Vorsicht wird die Masse nach dem Trocknen noch geölt oder mit einer Lösung von Harz in Spiritus angestrichen.

Als ein geeignetes Mischungsverhältniß hat sich folgendes erwiesen:

2 Volumtheile Gyps, 10—12 Volumtheile Wasser, 6—8 Volumtheile Torf. Damit der Gyps bei der Fabrikation im Großen, wobei die Masse längere Zeit zur Verarbeitung braucht, nicht so schnell bindet, setzt man zu diesen Bestandtheilen noch ein wenig Leim hinzu.

*) D. R. P. Nr. 77178.

Das nach diesem Verfahren hergestellte Kunstholz soll widerstandsfähig gegen Hitze, Kälte und Druck sein, und jeder mechanischen Bearbeitung unterzogen werden können.

Auch der Herstellung von Wärmeschutzhüllen aus Moostorf dürfte hier zu gedenken sein.*)

Aus getrockneten Moostorfstücken werden Platten geschnitten, welche mittelst eines durch Wärme nicht zerstörbaren Klebemittels und durch Bewicklung mit Bindfadendraht oder durch Bandeisen auf den zu schützenden Flächen befestigt werden, wobei die Fugen durch mit einem Bindemittel versetzten Torfstaub ausgefüllt werden.

Torf läßt sich wegen seiner Plasticität auch zweckmäßig zur Ausmauerung von Fachwänden auf weichem Untergrund, welcher wenig Belastung verträgt, verwenden. Die nicht zu vermeidenden Risse, welche durch nachträgliches Schwinden entstehen, lassen sich dadurch in bestimmte Bahnen lenken, daß man im äußeren Putz rings um das Holzgerippe Vertiefungen anbringt. Die Risse entstehen dann in diesen Vertiefungen und lassen sich leicht ausbessern. Mörtel haftet auf hellem, wenig Humussäure enthaltendem Torf sehr fest.

Die Torfstreu oder der Moostorf lassen sich zur Herstellung von Pappe und Filz ihrer Plasticität wegen verwenden, auch stellt man aus Moostorf und Torfstreu Watte her. Die faserige, blätterige Torfstreu mit wenig erdiger Beimischung ist ein vortreffliches Surrogat für Hadern in der Pappefabrikation, namentlich der Dachpappefabrikation, da es die Haderupappe vollkommen ersetzt. Zur Dachpappebereitung ist die Farbe des Fasertorfes ohne Einfluß. Der Fasertorf wird gestochen; wenn er lufttrocken ist, wird er klar geschlagen, damit alle erdigen Bestandtheile herausfallen, und verwendet man denselben entweder für sich allein oder unter Zusatz von Hadern, Wollabfällen, auch Haaren auf die gewöhnliche Art und verwandelt ihn in Zeug oder arbeitet in Pappe aus. Diese

*) D. R. P. Nr. 27472 für G. Vibrans in Unfingen.

Pappen haben ganz dieselbe Beschaffenheit und Dauer wie die Lumpenpappe, kochen sich vortrefflich in Theer und sind, als Dachpappe bereitet, von der Lumpenpappe nicht zu unterscheiden.

Die bisherigen Ergebnisse der Versuche, aus Torf plastische Massen zu erzeugen, sind keineswegs als entmuthigende zu bezeichnen. Die natürliche Plasticität, welche wir im Torfe finden, ist an sich schon für solche Zwecke werthvoll. Dazu kommt noch, daß es unschwer ist, verhältnißmäßig billige Bindemittel, die der Masse eine erwünschte Festigkeit geben, zu ermitteln und zu verwenden. Bei der außerordentlichen Billigkeit des Rohmaterials, seiner leichten Beschaffung und unschweren Bearbeitung erübrigt meist nur als schwierigere Frage die nöthige Anwendung von Druck. Wo diese Frage zufriedenstellend im Kostenpunkt gelöst werden kann, wie etwa bei der Verbindung eines Hauptbetriebes mit diesem Nebenbetriebe, da ist die Fabrikation sicher lohnend, und man möchte behaupten, es fehlt weniger an der Lösung der Frage der Herstellung plastischer Massen aus Torf, als an der glücklichen und umsichtigen Einführung dieser Producte.

Verwerthung des Torfes für landwirthschaftliche Zwecke.

Der Torf besitzt für die Landwirthschaft eine nicht zu verkennende Bedeutung, und es würden bei rationeller Auffassung und verständiger Pflege der gewonnenen Erfahrungen ganz sicher viele neue Wege aufgefunden werden, die praktische Bedeutung des Torfes für die Landwirthschaft noch mehr zu heben.

Für den kleinen Landwirth bildet der Besitz eines entsprechenden Torflagers einen werthvollen Schatz. Kann er schon durch den kleinen Betrieb mittelst Handtorfstiches sein Torflager, namentlich, wenn sein Besitz nicht zu weit ab von einer frequenteren Stadt gelegen ist, in der Form des Brenntorfes recht wohl verwerthen, so läßt sich auch nach anderer Richtung hin Praktisches schaffen.

Ueber die Verwerthung des Torfes und der Torflager sind die verschiedensten Vorschläge gemacht worden, die zum großen Theile der höchsten Beachtung werth erscheinen und sehr zu empfehlen sind.

Was zunächst die Oberfläche der Torfmoore betrifft, so kann derjenige Theil des Moores, der noch nicht dem Abbau unterworfen wird, durch Anpflanzung von verschiedenen Beeren, worauf Thenius*) aufmerksam machte, auch Sträuchern und theilweise Obstbäumen, nutzbar gemacht werden, und gedeihen besonders auf Hochmooren die Preißelbeere, die Heidelbeere, ferner Brombeeren, Himbeeren, auch Erdbeeren ganz vortrefflich. Für alle diese Früchte bietet

*) Neueste Erfindungen und Erfahrungen. 1891.

die Nähe von Städten sehr gute und lohnende Absatzgebiete.

An den mehr entwässerten Rändern der Moore lassen sich Johannis- und Stachelbeersträucher, Hagebutten und verschiedene Obstbäume anpflanzen. Aus allen diesen Früchten lassen sich vortreffliche Weine erzeugen, die namentlich in neuerer Zeit gesucht werden und selbst in größeren Mengen gut zum Absatze gelangen können.

Ferner gedeihen auf Torfmooren Pilze ganz vortrefflich. Was die bereits abgebauten Strecken der Torfmoore betrifft, so können diese sehr leicht in culturfähiges Land umgewandelt werden, wenn man das obere Abraummaterial der Torflager in Haufen setzt, trocknet, verbrennt und die Asche auf den abgebauten Torfgrund vertheilt. Der Boden wird dann umgepflügt, damit die Asche sich damit vermischt, und ist eine Beimengung von reinem Flußsand, der viel Kieselerde enthält, außerordentlich zweckmäßig, da der Untergrund meistens sehr thonhaltig ist und auch eine Beimischung von Kalk erfordert. In diesem Boden gedeihen dann vortrefflich Kartoffeln, Rüben, Kraut und Cerealien. Nach den Rüben, Kraut und Kartoffeln kann Klee, Roggen, auch Hafer angebaut werden, und ist eine Beimengung von Gyps in dem Moorboden, namentlich für Klee, zu empfehlen, während für Roggen und Hafer Knochenmehl sehr gute Dienste leistet. Hierauf läßt man den Boden ein bis zwei Jahre brach liegen, in welcher Zeit Wiesenkräuter in großer Menge von selbst sich entwickeln und der Boden durch Humuszunahme sich bedeutend verbessert. Gewiß läßt sich durch die abwechselnden Culturen nach und nach ein vortrefflicher Boden selbst für bessere Gemüse erzielen, wie dies bei den cultivirten Laibacher Moorgründen der Fall ist, wo Carviol und alle besseren Gemüse mit gutem Erfolge gebaut werden.

Zu erwähnen ist noch, daß das in den Abzugsgräben abfließende Torfwasser sehr gute Dienste zur Bewässerung leistet, in Folge von Stoffen, die für das Wachsthum der Pflanzen von höchster Wichtigkeit sind.

Nach den Analysen von Thenius beträgt der im Wasserbade eingedampfte Rückstand einschließlich der Humussäure in 100 Theilen 0·04—0·05 Procent, jedoch wechseln diese Mengen außerordentlich. Der Hauptbestandtheil des Rückstandes besteht aus Humussäure und das Uebrige sind die oben erwähnten Bestandtheile. Die beste Verwerthung des Torfabflußwassers in Abzugscanälen der Torfmoore ist wohl, dies in eigenen Teichen zu sammeln, wobei die Abzugscanäle mit Schleusen versehen werden müssen und das abfließende Wasser als bewegende Kraft benützt wird. Dies kann durch Aufstellung von Turbinen wesentlich gefördert werden. Die Turbinen dienen dann zur Erzeugung von Elektricität, die zur Beleuchtung naheliegender Fabriken benützt werden kann. Die Anlegung eines Hauptabzugscanales mit Fall nach einer Richtung ist von besonderer Wichtigkeit. Das Torfabflußwasser in den angelegten Teichen kann sehr gut zur Fischzucht benützt werden, und gedeihen darin vortrefflich Hechte, Schleihen, Karpfen und Forellen, wenn selbstverständlich immer frisches Wasser in den Teichen zufließt, damit die Fische erhalten werden können. Ein Teich von 3500 m Länge und 6 m Breite Wasserspiegel, ungefähr 8 Morgen Oberfläche, der zur Karpfenzucht benützt wird und mit 1000 Stück einsommerigen Fischen zur Besetzung kommt, die 100 Mark kosten, ergiebt nach drei Jahren 900 Stück Karpfen à 1 kg, die zu 1 Mark pro Stück verkauft werden können; dies giebt jährlich 300 Mark Ertrag. Davon gehen ab 10 Procent Anlagekosten mit 10 Mark und 90 Mark Beitrag für den Fischmeister, zusammen 100 Mark. Es bleiben dann 200 Mark Reingewinn = 100 Procent. Futter finden die Karpfen hinreichend durch die Flohkrebse und Würmer des Torfwassers. Setzt man Hechte ein, so müssen diese mit eingesetzten Weißfischen gefüttert werden.

Ein Morgen Sammelteich bei der Forellenzucht bringt auch ungefähr 200 Mark Reingewinn. Bei dem Hansag-Moor in Ungarn hat sich dies erwiesen, und findet man dort die größten Hechte, Schleihen und Karpfen in den

Hauptabzugscanälen; auch in Holland und Belgien hat man in dieser Beziehung verschiedene Versuche angestellt, die zu sehr günstigen Resultaten geführt haben. Bei Anlegung der Teiche wäre es von großem Vortheile, den meist thonigen Untergrund zur Ziegelfabrikation zu benützen, und können die Ziegel dann mit dem im Torfmoor gewonnenen Torf gebrannt werden. Wenn jährlich von 30.000 qm Torflager 30.000 cbm Thon ausgebracht werden, von denen 10.000 cbm zur Ziegelei brauchbar sind, deren Bearbeitung 33.000 Mark kostet und 66.000 Mark einbringt, so wirft dies einen jährlichen Reingewinn von 33 000 Mark = 54 Procent ab. Man muß dabei bemerken, daß der weiche, feuchte Thon in den Herbstmonaten September, October ausgegraben werden soll, damit er in den Wintermonaten ausfrieren kann und sich besser bearbeiten läßt.

Die Torfstreu oder der getrocknete obere Abraum der Torfmoore, der hauptsächlich aus verschiedenen Moosarten und Pflanzentheilen besteht, bildet einen sehr wichtigen Ersatz für Stroh bei dem Viehstande in der Landwirthschaft und ist umso nützlicher, als dadurch nicht nur alle festen, flüssigen und gasförmigen Ausscheidungen aufgesaugt werden, sondern auch, weil aller Torf unausgesetzt Kohlensäure entwickelt, dadurch den Pflanzen leichter zugänglich gemacht wird. Durch Benützung der Torfstreu wird auch den Forsten die Waldstreu, durch deren Entnahme die Forsten wesentlich geschädigt werden, nicht mehr entzogen.

Das Torfpulver wird zur Desinfection verwendet. Der Mulldünger darf nach Thenius in Braunschweig am Tage ausgefahren werden und gestattet auch die Eisenbahnverwaltung den Versandt in offenen Waggons. Ein Centner Latrinentorfmulldünger wird in Braunschweig mit 35 Pf. loco Grube bezahlt. Hieraus ist ersichtlich, daß durch Einführung der Torfstreu und des Torfmullpulvers eine wesentliche Verbesserung der Sanitätsverhältnisse herbeigeführt werden kann, während auf der anderen Seite der Landwirthschaft werthvolle Producte zugeführt werden.

Der Moostorf wird in Norddeutschland und Württemberg mit gerade gerichteten, alten Sensen in etwa 1 Cubikfuß große Stücke zerschnitten, mit der Mistgabel abgehoben und an der Luft, in Haufen gesetzt, getrocknet. Ein Arbeiter hebt in 10 Stunden 12 cbm zu $1^1/_3$ Centner = 16 Centner ab und setzt sie zum Trocknen auf. Bei einem Taglohn von 1·5 Mark kommt ein Centner auf ungefähr 10 Pf. Arbeitslohn. Wenn man bei einem größeren Moore 52.000 cbm Moostorf im Frühjahr und Sommer vom 1. März bis 1. August abhebt, so kann der Brennstoff dann bereits am 1. Mai ausgeschachtet werden. Während der Monate März und April können 20 Mann, die später den Brennstoff ausheben, beim Abheben des Moostorfes mithelfen. Wenn ein Arbeiter an einem Tage 12 cbm Moostorf abhebt, so können 42 Arbeiter in 50 Tagen im März und April 26.400 cbm und 22 Arbeiter in 100 Tagen, Mai, Juni, Juli und Hälfte August 25.300 cbm und obige 42 und 22 Arbeiter zusammen in 150 Tagen 52.000 cbm Moostorf abheben und zum Trocknen aufsetzen. Die von 42 Arbeitern täglich ausgehobenen 504 cbm rohen Moostorfes wiegen zu $1^1/_3$ Centner 672 Centner und werden nach dem Trocknen von zwei Reißwölfen von 300 Centner täglicher Leistung in einem Tage zerrissen und gesiebt. Aus 8 Centner frischem Moostorf werden 7 Centner lufttrockenes Fabrikat, und zwar 5 Centner Torfstreu und 2 Centner Torfpulver oder Torfmull gewonnen. Aus den obigen 52.000 cbm rohen Moostorfes zu $1^1/_3$ Centner werden 60.666 Centner fertige Torfstreu und Torfmull. Rechnet man den Centner durchschnittlich zu 20 Pf. Verkaufspreis, so würden für obige 60.666 Centner 12.130 Mark eingenommen werden, wobei die Hälfte, 6060 Mark, Reinverdienst bleibt.

Ueber die Verwendung des Torfes als Dünger liegen sehr beachtenswerthe Erfahrungen vor.

Stellwag*), Gutspächter zu Stockfeldernhof, bemerkt, er könne mit Recht sagen, daß er der Anwendung des Torfes

*) Prakt. Landw. 1878.

den allergünstigsten Erfolg in der Ertragssteigerung seiner Felder nach Menge und Güte verdanke.

Der Humus unseres Ackerfeldes wird aus Pflanzenrückständen gebildet. Sind Pflanzenrückstände reich an stickstoffhaltigen Bestandtheilen, so gehen dieselben rasch in Verwesung über.

Gelingt es uns, einem angefahrenen Haufen Torfboden reichlich stickstoffhaltige Bestandtheile hinzuzufügen, so wird die träge Masse bei Zutritt von Luft, etwas Feuchtigkeit und Wärme in Fäulniß gebracht.

Hierzu ist nichts geeigneter als der thierische Dünger, und unter diesem am meisten der Pferdedünger.

Da der Torf die wichtige Eigenschaft besitzt, düngende Gase und alle düngenden Salze aufzusaugen und festzuhalten, so ist er zum Ueberstreuen auf die Düngerstätten von großem Werthe; überdies saugt er in hohem Grade die Jauche auf.

Stellwag bringt deshalb nach dem jedesmaligen Leerfahren der Düngstätte unten etwa 60 cm — 2 Fuß — hoch Torf auf, welcher alle Jauche aufnimmt; ebenso deckt er wöchentlich einmal die Düngstätten mit Torf.

Für die Düngung mit Torf hat J. Neßler*) folgende Grundsätze aufgestellt:

1. Zur Darstellung von Compost und zum Düngen unmittelbar ist der Torf unterer Schichten vorzuziehen.

2. Je besser er zerkleinert und mit anderer Erde gemischt wird, umso sicherer ist seine Wirkung.

3. In unteren Bodenschichten — Löcher, Gruben — soll nur mit viel Erde gut gemischter Torf verwendet werden.

4. Feinkörniger, dunkelfarbiger Torf enthält mehr Stickstoff und mischt sich besser mit Erde als faseriger Torf oberer Lagen.

5. Durch Gefrieren wird der Torf wesentlich gelockert und zum Mischen mit Erde geeigneter; er ist deshalb im

*) Wochenbl. d. landw. Ver. Hessen. 1888, Nr. 48.

Spätjahr oder zu Anfang des Winters in nicht zu großen Stücken auszustechen und in nicht zu hohen Lagen auszubreiten.

6. Für kalkarmen Boden ist er mit gebranntem Kalk oder mit Kalkboden — Lös, Mergel — zu mischen. Gyps eignet sich nicht, weil er die Zersetzung des Torfes verhindert.

7. Der Torf enthält nur wenig Phosphorsäure und Kali. Mit demselben werden deshalb sehr zweckmäßig Phosphorsäure- und Kalidünger verwendet. Zum Mischen mit Torf ist Thomasmehl dem Superphosphat vorzuziehen. Ein sehr guter Kalidünger ist hier gute Holzasche.

8. Zur vorherigen Verwendung als Streu wählt man faserigen Torf. Manche Sorten desselben werden im Sommer sehr hart getrocknet, geben aber doch eine brauchbare Streu, indem sie während des Winters im Freien bleiben. Hier ist es des Gefrierens und Trocknens halber besonders wichtig, nicht zu große Stücke zu stechen, den Torf gut auszubreiten und nach dem Antrocknen wie Brenntorf aufzusetzen und nicht etwa naß auf große Haufen zu werfen; in letzteren gefriert er nicht durch und trocknet im Frühjahr nicht aus.

Das Bestreben, die Melasseabfälle der Rübenzuckerfabriken in befriedigender Weise zu verwerthen, hat in neuerer Zeit einen neuen Industriezweig hervorgerufen, welcher sich die Aufgabe gestellt hat, die Melasse in solcher Form, beziehungsweise in Vermischung mit solchen Substanzen, auf den Futtermittelmarkt als Melasse-Torfmehlfutter zu bringen, daß die bekannten schädlichen Wirkungen der Melasse als Futtermittel aufgehoben erscheinen und jene in großen Mengen zur Fütterung der landwirthschaftlichen Hausthiere Verwendung finden kann.

Auf Grund der mit der Melassefütterung erzielten Erfahrungen gelangt man nach Pott*) zur Ueberzeugung,

*) Prof. Dr. Pott in München, Die ungarische Zuckerindustrie. 1896.

daß größere Melassegaben von den landwirthschaftlichen Nutzthieren dauernd nur dann vertragen werden, wenn die Melasse im Gemisch mit kaliarmen und phosphorsäurereichen, den Thieren völlig unschädlichen, besonders zuträglichen Futterstoffen zum Verzehr gebracht wird und wenn vor Allem auch darauf gesehen wird, die schädlichen flüchtigen Fettsäuren der Melasse zu beseitigen. W. Kubel hat zu letzterem Zwecke vorgeschlagen, die Melasse mit Wasser zu verdünnen und die flüchtigen Säuren — Essig-, Butter-, Valeriansäure — durch Erhitzen auszutreiben. Außerdem empfiehlt Kubel noch Phosphorsäurezusatz. Zweckmäßiger dürfte es jedoch sein, besonders dann, wenn es sich um die Herstellung eines haltbaren Trockenfutters handelt, von jeder Verdünnung der Melasse abzusehen, dieselbe in warmem Zustande mit solchen trockenen Substanzen zu vermischen, mit denen sie verfüttert werden kann, und dann diese Gemische zu erhitzen, beziehungsweise zu rösten, wodurch man nämlich ebenfalls eine befriedigende Austreibung der schädlichen flüchtigen Säuren erzielt und außerdem gewisse Röstproducte entstehen, welche die Gedeihlichkeit des betreffenden Melassefutters erhöhen. Sieht man darauf, daß die verschiedenen Mischmaterialien eiweiß-, fett- und phosphorsäurereich sind, so gewinnt man in der angedeuteten Weise ein Melassefuttergemisch, das einen guten, billigen Kraftfuttererſatz für die verschiedensten Fütterungszwecke bildet und das nur mit Rücksicht auf den nicht zu beseitigenden hohen Kaligehalt der Melasse mit gewissen Beschränkungen zu verfüttern ist. Immerhin kann man aber beispielsweise von guter gerösteter Mohnkuchenmelasse, aus je 50 Procent gutem Mohnkuchenmehl und Melasse bestehend, in sonst geeigneten Futtermischungen pro Haupt und Tag verfüttern:

an	mittelschwere	Mastochsen	bis	8 kg;
»	»	Zugochsen	»	4 »
»	»	Milchkühe	»	1 »
»	schwere	Zugpferde	»	1 »

an mittelschwere	Mastschafe	bis	400	g
» »	Geltschafe	»	200	»
» »	Mastschweine	»	1	kg.

Zu beachten ist nur, daß die Thiere an das ihnen fremde Futter allmählich gewöhnt werden, daß man also die Fütterung mit kleinen Gaben, etwa $^1/_5$—$^1/_{10}$ der bezeichneten Maximalgaben beginnt und zu diesen erst im Verlaufe von 2—3 Wochen allmählich übergeht. Melassefuttergemischen aus Mohnkuchen kommt noch besonders zu statten, daß die letzteren eine gelinde stopfende Wirkung im Darmcanal ausüben und dadurch den abführenden Wirkungen der Melasse bis zu einem gewissen Grade vorbeugen. Kein anderes Futtermehl, weder Palmkernmehl, noch Baumwollsamenmehl, Erdnußkuchenmehl, Cocoskuchen, Weizenkleie, auch nicht getrocknete Biertreber, entbitterte Lupinen, Blut, die sämmtlich zur Herstellung von Melassefutter Verwendung finden, sind ebensogut dazu geeignet, weil ihnen die in diesem Falle günstigen specifischen Wirkungen der Mohnkuchen fehlen und weil sie auch bezüglich ihres Nährstoffgehaltes weniger gut entsprechen.

In wesentlich geringerem Grade als Kraftfutterersatz geeignet sind solche Melassefuttergemische, welche ausgelaugte Fabriksabfälle enthalten, die allerdings andererseits wieder umso besser zur Vermischung mit Melasse und Verfütterung mit derselben Verwendung finden können, als sie zu Folge ihres reducirten Aschegehaltes, wenigstens in Bezug auf den Kalireichthum der Melasse, einen gewissen Ausgleich herbeiführen. Beide Abfälle finden ebenfalls zur Herstellung von Melassefutter Verwendung und bilden in gerösteter Form für die verschiedensten Fütterungszwecke gut brauchbare Nebenfuttermittel, mit welchen aber stets eiweiß-, fett- und phosphorsäurereiche Kraftfuttermittel den Thieren dargereicht werden müssen, sollen die Thiere nicht in ihrer Gesundheit geschädigt und das Gesammtfutter in entsprechender Weise ausgenützt werden. Die Diffusionsschnitzel sind als Mischungsbestandtheile für Melassefutter umso besser, als

sie in getrocknetem Zustande ebenfalls in geringem Grade stopfend wirken.

Den für die Herstellung von Melassefuttergemischen zu stellenden Bedingungen entspricht scheinbar auch das Torfmehl, welches nach dem Deutschen Reichs-Patent Nr. 79932 zur Bereitung von sogenanntem Melasse-Torfmehlfutter dient. Der Torf ist als Auslaugungsproduct arm an leichtlöslichen Aschebestandtheilen, besonders auch an Kalisalzen, und wäre in dieser Beziehung sowohl den Diffusionsschnitzeln, wie auch der Kartoffelpülpe vergleichbar. Während jene aber in getrocknetem Zustande nährstoffreich sind, ist der Torf nährstoffarm. Der sogenannte Moostorf, welcher zur Herstellung von Melassetorffutter dient, kann zwar nach den vorliegenden Untersuchungen, auf Trockensubstanz berechnet, bis zu 3 Procent Stickstoff, der, wie vielfach behauptet wird, in einer für die Pflanze leicht aufnehmbaren Form vorliegt, enthalten. Als thierischer Nährstoff ist jedoch die Stickstoffsubstanz des Torfes keinesfalls von irgendwelcher Bedeutung, und auch die übrige organische Substanz, welche großentheils aus den Resten theilweise zersetzter Sphagnum-, Eriophorum- und anderer Hochmoorpflanzen, beziehungsweise von Sumpfpflanzen besteht, schließt keine eigentlichen thierischen Nährstoffe ein. Dagegen enthält der Moostorf eine Reihe von Substanzen, wie Humussäuren, Gerbsäuren, Harze, wachsartige Körper, die in größeren Mengen von den Thieren mit dem Futter aufgenommen, verdauungshemmend oder noch in weitergehendem Maße gesundheitsschädlich wirken.

Es wird zwar behauptet, daß die Humus- und Gerbsäuren des Torfes die nachtheilig wirkenden Kalisalze der Melasse neutralisiren, eine Behauptung, deren Bedeutung schon durch die Ausdrucksweise derselben gebührend gekennzeichnet ist. Alle gerbsäurereichen Futterstoffe hemmen die Resorption der Eiweißstoffe, wahrscheinlich auch den Stickstoffumsatz, und scheinen deshalb eine starke Depression auf die Milchsecretion auszuüben, während sie für Mastvieh weniger nachtheilig sind. Die Gerbsäuren üben außerdem

eine stopfende Wirkung im Darmcanal aus, was ja allerdings bei Melassefütterung nicht unerwünscht ist und eigentlich auch den einzigen rationellen Grund bildet, um die Zumischung von Torfmehl zum Melassefutter zu rechtfertigen. Bedenklich ist dagegen noch der oft sehr hohe Gehalt des Torfes an Humussäuren, an wachsartigen Verbindungen und Harzkörpern; den letzteren beiden sind wohl in erster Linie die antibakteriellen Wirkungen des Torfes zuzuschreiben, welche sich im Thierkörper durch Hemmung der Darmgährung, verminderte Peristaltik, ebenfalls durch Verstopfung und wahrscheinlich auch durch verminderte Resorption der Futternährstoffe geltend machen können. Von den etwaigen schädlichen mineralischen Beimengungen des Torfmehles will der Verfasser gar nicht sprechen, da er annimmt, daß man zur Fabrikation von Melasse-Torfmehlfutter jedenfalls nur möglichst gut gereinigtes Torfmehl benützt, obgleich eine wirklich gründliche Reinigung desselben von feinem Sand, Lehm u. dgl. mehr oder weniger unausführbar ist.

Daß Torf stark verstopfend wirkt, wissen übrigens viele Landwirthe aus gelegentlich an ihren Schweinen gemachten Beobachtungen. Die Schweine verzehren, wenn sie an Durchfall leiden, instinktiv Torfstreu und curiren sich dadurch oft selbst. Häufig bekommt indessen die Torfstreu den Thieren recht schlecht, und hat man schon gesehen, daß die Thiere darnach an hartnäckiger Verstopfung erkrankten und schließlich verendeten. Auch Pferde fressen gelegentlich etwas Torfstreu, aber man hat darnach, soviel dem Verfasser bekannt, keine Verdauungsstörungen eintreten sehen. Man giebt sogar den Pferden mitunter einzelne Torfstückchen, wenn dieselben an Verdauungsstörungen leiden, zu weichen Mist absetzen, macht also diesfalls auch von der stopfenden Wirkung des Torfes Gebrauch. Ferner soll man in Zeiten großer Noth aus 200 Pfund Mais- und Roggenmehl und 100—300 Pfund Torfmehl, sowie 5 Pfund Salz ein Torfbrot für Perde bereitet haben, welches die Thiere recht gern gefressen hätten. Der starke Salzzusatz spricht deutlich genug

aus, daß die Thiere mit der Verdauung dieses Hungerbrotes keine leichte Arbeit zu verrichten hatten und Haubner meinte, daß es besser sei nur $^1/_2$—$^1/_4$ Torf hierzu zu nehmen.

Nun wird allerdings mit Rücksicht auf die bedeutende Aufsaugungsfähigkeit des Torfmehles zur Herstellung von Melassetorffutter so wenig Torf — auf 80 Pfund Melasse 20 Pfund Torfmehl — zugesetzt, daß bei mäßiger Verfütterung von Melassetorf etwaige schädliche Wirkungen des Torfes kaum zu befürchten sind. Man wird jedoch mit Rücksicht auf den hohen Kaligehalt der Melasse auch von Melassetorf nicht mehr verfüttern dürfen, als von reiner guter Melasse, denn es ist durch nichts bewiesen, überhaupt auch kaum anzunehmen, daß die Kalisalze der Melasse durch den Torfumsatz unschädlich gemacht werden. Zu verlangen ist ferner, daß auch der Melassetorf im Hinblick auf die oben angegebenen Gründe aus stark erhitzter Melasse bereitet wird. Daß man bei Erfüllung der gestellten Bedingungen Melassetorf verfüttern kann, haben vor Allem Versuche gelehrt, die am landwirthschaftlichen Institut der Universität Leipzig von Becker ausgeführt wurden. Während Gaben von $^1/_2$—1 kg Melasse, in Form von Palmkernmelasse an Milchkühe verabreicht, sich durchaus nicht gut bewährten, erzielte man mit 2 kg Melasse in Vermischung mit Torfmehl — 4:1 — wesentlich bessere Resultate. 2 kg Melasse in Form von Palmkernmelasse pro 1000 kg Lebendgewicht und Tag verabreicht, riefen Durchfall hervor, und selbst geringere Gaben davon bewirkten eine Verminderung des Fettgehaltes der Milch. Die Milch nahm zugleich einen »brandigmoorigen« Geschmack an, säuerte und gerann auch schneller, ergab bei der Walter'schen Gährprobe ein Gerinsel von ganz abnormer Beschaffenheit, zeigte einen verhältnißmäßig großen Gehalt von Nichtcaseïn- und Nichtalbuminstickstoff, war ascheärmer, enthielt vor Allem weniger Phosphorsäure und Kalk. Bei der Verfütterung von Melassetorffutter haben sich dagegen Nachtheile in Bezug auf den Geschmack und die

Gerinnungsfähigkeit der Milch, sowie auf das Wohlbefinden der Thiere scheinbar nicht herausgestellt. In Bezug auf die Menge und den Fettgehalt der Milch ergab allerdings der Melassetorf, wie die Palmkernmelasse, wohl eine Vermehrung der Milchmenge, aber eine Verminderung des procentischen Fettgehaltes.

Weigmann hat 9 Kühen durch einen Monat statt 3 kg Weizenkleie 3 kg Melassetorffutter pro Haupt und Tag gegeben. Milch- und Futtermenge blieben anscheinend unverändert, und eine nachtheilige Wirkung auf das allgemeine Wohlbefinden der Thiere wurde nicht wahrgenommen. Sehr günstig über das Melassetorffutter hat sich auch Professor Märker auf Grund von Fütterungsversuchen des Professor Albert in Münchehof ausgesprochen. Märker hält sogar das Torfmehl für einen durchaus unschädlichen Bestandtheil des Melassetorffutters, von dem »wohl jede beliebig hohe Gabe vertragen werden könne«. Hierin geht Märker, wie der Verfasser bemerkt, wohl entschieden zu weit, wenn auch nach den Albert'schen Versuchen sich im Darm der secirten Thiere nicht die mindesten Ansammlungen von Torf finden ließen und keine Entzündung der Darmschleimhaut, trotz sehr starker Melassetorffütterung — bis 8 Pfund pro Haupt — beobachtet wurde.

In der landwirthschaftlichen Praxis hat mäßige Verfütterung von Melassetorfmehl sich an vielen Orten seit längerer Zeit ganz gut bewährt. So wird von vielen Gutsbetrieben über günstige Erfolge bei Milchkühen berichtet. Man erzielte ausnahmslos in Folge des relativ billigen Preises des Melassetorfmehles eine wesentliche Verbilligung der Fütterung und zugleich eine Steigerung der Milcherträge, mitunter sogar des Fettgehaltes der Milch. Die meisten Thiere gewöhnten sich an das Melasse-Torfmehlfuttergemisch sehr bald. Man war übrigens stets so vorsichtig, nur einen Theil des sonst dargereichten Kraftfutters durch Melassetorf zu ersetzen und verfütterte zugleich mehrere Kraftfutterstoffe, wodurch man bekanntlich überhaupt meistens bessere Milcherfolge als durch Verabreichung großer Mengen eines ein-

zigen Kraftfuttermittels gewinnt. In einem Falle wurden sogar pro Haupt und Tag 3 kg Melassetorf neben Weizenkleie, Reisfuttermehl und Erdnußkuchen ohne nachtheilige Folgen für die Kühe verfüttert und eine erhebliche Steigerung der Micherträge erreicht. In anderen Fällen verfütterte man $1^1/_2$ kg Torfmelasse und 1 kg Weizenkleie statt $2^1/_2$ kg Weizenkleie, oder statt $1^1/_2$ kg Roggenkleie $2^1/_2$ kg Melassetorf, oder $1^1/_2$ kg verschiedene Kraftfütterungsstoffe und 1 kg Melassetorf, oder 1 kg Kleie, $^1/_2$ kg Rapskuchen und $1^1/_2$ kg Melassetorf.

Bei Schweinen soll man nicht allein eine auffallende Lebendgewichtszunahme, sondern auch ein besonders schmackhaftes Fleisch durch Melassetorf erhalten haben. Die Schweine nahmen zwar das betreffende Futtergemisch nicht immer sofort gern an, gewöhnten sich aber schnell daran. Gaben von $^1/_2$ kg neben anderem Futterschrot, am besten mit Milchabfällen gekocht, haben sich gut bewährt. In einzelnen Fällen hat man auch viel größere Quantitäten an Mastschweine, und zwar $^3/_4$ des sonstigen Schrotfutters — Gerste und Mais — durch Melassetorf ersetzt. Die Gewichtszunahme und der Gesundheitszustand der Thiere sollen darnach mehr befriedigt haben als sonst. Der Director der Molkereischule in Nortrug, Paehlig, erklärt auf Grund umfassender Versuche mit mehr als hundert Thieren, daß man an ältere Schweine, ohne Gefahr für die Gesundheit, sogar $2^1/_2$ kg Melassetorfmehl pro 100 kg Lebendgewicht verfüttern könne, was der Verfasser allerdings zur Nachahmung einstweilen nicht empfehlen möchte.

An Pferde wird vielenorts seit längerer Zeit Melassetorf verfüttert, und zwar zum theilweisen Ersatz des Hafers oder anderen Kraftfutters, wie Kleie, beispielsweise

	2	kg	Melassetorf	statt	2 kg	Hafer,
oder	$1^1/_2$	»	»	»	$1^1/_2$ »	»
oder	1	»	»	»	1 »	Kleie.

Die Fütterung wird dadurch wesentlich verbilligt, und einzelne Landwirthe sollen sogar beobachtet haben, daß sich

die Freßlust der Thiere nach Melassetorf, den jene in den ersten Tagen refusirten, bald jedoch im Gemenge mit Schrot, Hafer und Häcksel mit Passion fraßen, steigerte und das Aussehen der Pferde gewann. Die Leistungsfähigkeit der Thiere soll nach Melassetorf nicht vermindert werden. Die Excremente der Pferde waren locker, aber nirgends wurde Durchfall beobachtet. Mitunter wird dagegen behauptet, daß der Melassetorf Koliken verhinderte.

Zugochsen hat man 1 kg, geringe Gaben auch mit Erfolg an Schafe verfüttert und sehr große Mengen an Mastochsen, in einem Stalle sogar 4—5½ kg Melassetorf neben eingesäuerten Rübenschnitten.

Der Vollständigkeit halber mag endlich noch angeführt werden, daß man selbst an Jungvieh 750 g Melassetorf neben 1 kg Kleie mit befriedigendem Erfolge gefüttert haben will.

Angesichts der vielen günstigen Erfahrungen, welche mit der Verfütterung von Melassetorf an vielen Orten zu verzeichnen sind, läßt sich eine unbedingte Warnung vor derselben nicht aufrecht erhalten. Es muß vielmehr constatirt werden, daß gegen eine mäßige Verfütterung von Melassetorf in vielen Fällen nichts einzuwenden ist, dies umsoweniger, als der Preis dieses Melassefutters ein verhältnißmäßig sehr billiger ist. Der Preis ließe sich freilich noch wesentlich dadurch erniedrigen, daß die Landwirthe das Melassetorfgemisch selbst bereiteten, was sich aber wohl nur dann empfehlen ließe, wenn frische, unverdorbene Melasse und wirklich gutes Moostorfmehl verfügbar ist. Damit wären wir aber auch bei dem wundesten Punkt der Melassetorfmehlfrage angelangt. Was versteht man unter gutem Futtertorf? Zwischen Moostorf und Moostorf bestehen ganz gewaltige Unterschiede. Es giebt Moostorfe, die kaum ½ Procent und solche, die über 3 Procent Stickstoff, solche, die kaum 1 Procent, und solche, die über 7 Procent Asche enthalten. Und wie verschieden gestaltet sich wohl die für die Verfütterung ganz besonders in Betracht zu ziehende fernere chemische Zusammensetzung, welche die physiologischen Wirkungen des Torfes bedingt? Wie verschieden groß wird

der Gehalt an organischen Säuren, Harzen, wachsartigen Stoffen u. s. w. sein? Gründliche Untersuchungen des Torfes in den angedeuteten Beziehungen fehlen vollständig und damit auch jeder Maßstab zur Beurtheilung des Torfes als Futtermittel. Wer hat aber den Muth, werthvollen Thieren größere Mengen einer, bezüglich ihrer physiologischen Wirkungen fast ganz unbekannten Substanz als Futtermittel beizubringen? Die bisher in den Handel gebrachten Melassetorfmehle oder von den Landwirthen selbst bereiteten Torfgemische scheinen meistens von ganz befriedigender Qualität gewesen zu sein. Welche Controle läßt sich in dieser Beziehung, falls die Melassetorffütterung allgemein eingeführt würde, was einen großen Torfmehlverbrauch zur Folge hätte, ausüben? Bei dem jetzigen Stande unseres Wissens überhaupt keine — und aus diesem Grunde kann der Verfasser sich zur Zeit auch nicht dazu entschließen, die Verfütterung von Torfmehlmelasse unbedingt zu empfehlen. Man mag immerhin riskiren, falls das betreffende Gemisch aus anscheinend guten Rohmaterialien besteht, dasselbe — auch ohne Röstung, die nämlich bei Melassetorf unliebsame Geschmacksänderungen bewirken könnte — zu verfüttern. Mit Rücksicht auf die eigenartigen, ebenfalls oft uncontrolirbaren Wirkungen der Melasse, wie namentlich jener des Torfes, räth der Verfasser entschieden davon ab, so große Mengen zu verfüttern, wie sie vielfach empfohlen worden sind, selbst dann, wenn sich so große oder noch größere Gaben an einzelnen Orten wirklich gut bewährt haben sollten. Man wird sicherer gehen, also weiser verfahren, wenn man auch in Melassetorfgemischen nicht mehr Melasse verfüttert, als sich nach den vorliegenden reichen und langjährigen Erfahrungen über Melassefütterung als zulässige Maximalgaben herausgestellt haben. Solche Maximalgaben sind, für mittelschwere Thiere berechnet, nämlich pro Haupt und Tag:

	reine Melasse	Melassetorf
Mastochsen	4 kg	5 kg
Zugochsen	2 »	$2^1/_2$ »

	reine Melasse	Melassetorf
Kaltblütige Pferde	1 kg	1250 g
Milchkühe	1/2 »	600 »
Ausgewachsene Mastschweine	1/2 »	600 »
Mastschafe	200 g	250 »
Geltschafe	100 »	120 »

Es dürfte sich zur größeren Sicherstellung der Gesunderhaltung der Thiere sogar empfehlen, Mastochsen lieber weniger Melassetorf als oben verzeichnet zu geben, da dieselben mit 5 kg 1 kg Torf aufnehmen, was den Thieren eventuell auf die Dauer doch recht schlecht bekommen könnte. Werthvollen Zuchtthieren und allem Jungvieh wird nach dem Vorausgeschickten kein Züchter weder Melassetorf noch überhaupt Melasse geben wollen. Auch warmblütige, besonders hochblütige englische Pferde dürfen unbedingt kein Melassefutter erhalten und dringend räth der Verfasser davon ab, hochträchtige Thiere damit zu füttern. Wenn bei der Fütterung der letzteren mit Melasse in vielen Fällen keine nachtheiligen Folgen beobachtet werden konnten, so sprechen doch die vielen unzweifelhaften Schädigungen von Mutterthieren und deren Jungen durch Melasseverzehren der ersteren entschieden dagegen.

Die Haltbarkeit des Melassetorfmehlfutters ist eine befriedigende, wenn man dieses, wie Getreide, auf Schüttböden ausbreitet. Melassetorf erhitzt sich nicht leicht. Ihn in Säcken stehen zu lassen, dürfte indessen kaum rathsam sein. Den zur Zeit für Melassetorf geforderten Preis kann man bei Versuchen immerhin anlegen. Den Preis dieses Futtergemisches aus dessen nachweisbarem Nährstoffgehalt berechnen zu wollen, hält der Verfasser, wie bei allen anderen Futterstoffen und besonders beim Melassetorf, für ganz unthunlich. Der Werth eines Futtermittels läßt sich nur aus dem damit zu erzielenden Nähreffect berechnen, ist also ein sehr variabler. Es unterliegt aber, wie gesagt, keinem Zweifel, daß man sich Melassetorf viel billiger selbst herstellen kann, als kaufen; desungeachtet räth der Verfasser, lieber fertigen Melassetorf zu kaufen und sich die Unschädlichkeit des Futtergemisches vom Lieferanten garantiren zu lassen.

Anhang.

Chemisch-physiologische Beziehungen des Torfes.

Ueber den Stickstoffgehalt des Torfbodens hat M. v. Sivers Untersuchungen angestellt.*)

Der hohe Stickstoffgehalt vieler Torf- und Moorböden ist schon lange Gegenstand verschiedener Muthmaßungen gewesen. Die Untersuchungen des Verfassers führten zu dem Resultate, daß die Eiweißstoffe eine für diesen Stickstoffgehalt ausreichende Stickstoffmenge in den Boden bringen. Es liegt somit kein zwingender Grund zur Annahme einer Stickstoffanreicherung vor. Die Pilze wirken conservirend auf die absolute Menge der Stickstoffverbindungen. Beim Faulen des Holzes findet eine relative Stickstoffanreicherung statt. Die stickstoffhaltigen Verbindungen im Torfe sind in Kalilauge löslich.

Ueber Torfmull in Bezug auf Cholerabakterien und Typhusbakterien bemerkten Stutzer und Burri**):

Da kohlensaures Ammoniak die Entwicklung der Cholerabakterien begünstigt, so muß man dem Gemisch von Fäcalien und Torf so viel Säure zusetzen, daß nicht nur die Cholerabakterien, sondern auch diejenigen Bakterien getödtet

*) Landw. Versuchsstat. Bd. 24. Chem. Centralbl. 1879.
**) Zeitschr. f. Hygiene. 1893.

werden, welche aus dem Harn kohlensaures Ammoniak erzeugen.

C. Fränkel und E. Klipstein fanden,*) daß sterilisirter Torf Keime in einigen Stunden — Cholera- und Typhusbakterien — absterben läßt, wurde aber Harn zugesetzt, so waren sie noch nach 14 Tagen lebensfähig. Typhuskeime waren meist widerstandsfähiger.

Ueber eine Methode, zu prüfen, ob feste Gegenstände, Mauern, Torf, u. s. w. lufttrocken sind oder nicht, berichtet J. Neßler**):

Wird dünnes Holz oder Pappendeckel an eine feuchte Wand gehängt, so biegen sich diese Platten bekanntlich sehr bald in der Weise, daß nach der Wand hin eine Wölbung entsteht. Wenn man einen sehr dünnen Körper, der sehr rasch Wasser anzieht, in gleicher Weise an einen feuchten Gegenstand hält, so findet die Wölbung augenblicklich statt. Ganz besonders geeignet hierzu ist dünnes Gelatinepapier, wie es von Photographen verwendet wird und von Papierhandlungen bezogen, aber auch mit Leichtigkeit in folgender Weise dargestellt werden kann: Ein möglichst dünnes Blatt der Gelatine, wie solche im Handel vorkommt, wird in Wasser eingeweicht, bis dasselbe recht weich ist — etwa eine Viertelstunde — dann wird es auf einer mit Fett angestrichenen Glasplatte ausgebreitet und auseinander gezogen, daß die ursprünglich vorhandenen dickeren Stellen verschwinden, und hierauf an der Luft getrocknet. Man schneidet die dickeren oder unebenen Ränder weg, um ein Blättchen von 50—60 qcm zu erhalten. Diese Blättchen sind jetzt für Feuchtigkeit so empfindlich, daß, wenn man ein Fließpapier anfeuchtet, mit einem anderen abtrocknet und mit einem dünnen Fließpapier, darauf mit dem Gelatineblättchen bedeckt, dieses letztere sich rasch biegt, auch wenn man an dem unmittelbar darunter liegenden Fließpapier

---

*) Zeitschr. f. Hygiene. 1893.

**) Bayr. Ind.- und Gwbbl. Chemikerztg., Cöthen. Chem.-techn. Repert. 1886, II, 1.

Feuchtigkeit nicht bemerkt. Die geringe Menge Wasserdampf, welche durch das Fließpapier dringt, genügt, die Biegung des Gelatinepapiers zu bewirken. Neßler konnte in der Weise in Zimmern eines neu erbauten Hauses alle jene Stellen herausfinden, wo die Mauern nachträglich verputzt wurden, auch da, wo die Farbe des Verputzes Feuchtigkeit nicht mehr erkennen ließ. Torf, der schon wochenlang gelagert war, erwies sich noch im Innern der Stücke als feucht.

Sach-Register.

(Die beigesetzten Ziffern bedeuten die Seitenzahlen.)

A.

B.

C.

D.

E.

F.

H.

K.

M.

W.

Z.

Torfstechmaschinen

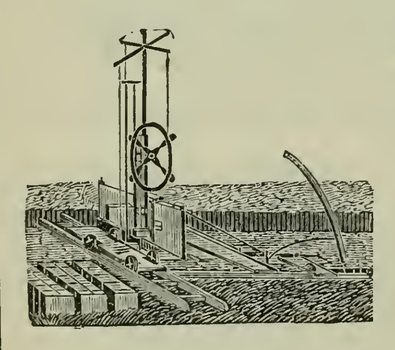
mit den neuesten, bestbewährten Verbesserungen

baut als langjährige, einzige Specialität

W. A. Brosowsky, Maschinenbau-Anstalt

Jasenitz-Stettin.

Die Torfstechmaschine, heute in mehr als 8000 Exemplaren, bis in die fernsten Gegenden von der Fabrik geliefert, mit dem besten Erfolge überall in Thätigkeit gekommen, wurde von dem Begründer obiger Fabrik vor mehr als 50 Jahren erfunden; im Laufe der Zeit stetig verbessert und auf eigenen wie fremden Mooren sorgfältig erprobt, so daß diese **Original-Torfstechmaschine** auf der Höhe der Zeit stehend, allen Anforderungen in Bezug auf ihre Anwendbarkeit, sowie rücksichtlich ihrer Construction und Leistung entspricht, und die **rationellste Ausnützung eines Moores** mit geringsten Kosten ermöglicht.



Die große Zahl der aus der Fabrik hervorgegangenen Maschinen ist wohl der beste Beweis für ihre hohe wirthschaftliche Bedeutung, ihre Güte und Brauchbarkeit, sowie für die Reellität der Firma.

Zur Förderung des Wiesenkalkes (Mergel) unter Wasser findet die Maschine mit der Zunahme der Erkenntniß von dem Werthe des Kalkes als Dünger eine immer wachsende Anwendung.

Diese Original-Torfstechmaschinen

werden von der Fabrik direct an die Besteller versandt und sind **nicht mit minderwerthigen Nachahmungen zu verwechseln,** die vielfach unter der Bezeichnung: »Brosowsky's Torfstechmaschine« oder »Jasenitzer Torfstechmaschine« angeboten werden.

Prospecte und Preislisten versendet die Fabrik kostenfrei.

Die

Kälte-Industrie.

Handbuch

der praktischen

Verwerthung der Kälte in der Technik und Industrie.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 55 Abbildungen.

29 Bogen. 8°. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M. Eleg. gebdn. 3 fl. 75 kr. = 6 M. 80 Pf.

Das Eis hat in unseren Tagen eine Bedeutung erlangt, welche vor ein paar Decennien Niemand zu ahnen vermochte. Das Eis ist heute ein diätetisches, hygienisches, technisches und industrielles, hochwichtiges Mittel, dessen Hauptwerth immer in seiner conservirenden Eigenschaft gelegen ist. Die Eisindustrie, welche die Kräfte des Maschinenbaues und der praktischen Physik in ihre Dienste genommen hat, nimmt heute einen hohen Rang und eine ganz ungewöhnliche Wichtigkeit ein, so daß ein Buch als Führer und Berather auf diesem Gebiete sicher sehr erwünscht ist. Das Buch giebt nicht nur die Wege an, auf welchem die moderne Eisindustrie sich bewegt, sondern es werden auch in sehr praktischer Weise die kleinen Verhältnisse der Eisfabrikation und selbst die kleinsten Maßnahmen zur Eiserzeugung und Eisconservirung genauestens besprochen und überall die einzelnen Operationen durch Abbildungen erläutert. Ganz besonders ist hervorzuheben, daß bei allen Darstellungen und Beschreibungen auf die praktische Bedeutung und auf die praktischen Anwendungen des Eises sorgfältigste Rücksicht genommen wurde, so daß mit den verhältnißmäßig kleinsten Mitteln die größten und dauerndsten Erfolge erzielt werden können. Das ebenso klar als gründlich geschriebene Buch ist sowohl für den Praktiker auf diesem Gebiete als auch für den, welcher das Eis in irgend einer Weise verwerthen will, ein treuer und zuverlässiger Rathgeber und Führer, der unbedingt zum Erfolge leitet.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Chemische

Präparatenkunde.

Handbuch der

Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper

für

Techniker, Gewerbetreibende und Industrielle.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 20 Abbildungen.

25 Bg. 8⁰. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 M. Eleg. gebdn. 2 fl. 65 kr. = 4 M. 80 Pf.

Die Imprägnirungs-Technik.

Handbuch der Darstellung

aller fäulnißwiderstehenden, wasserdichten und feuersicheren Stoffe.

Für Techniker, Fabrikanten und Industrielle.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 45 Abbildungen.

30 Bg. 8⁰. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M. Eleg. gebdn. 3 fl. 75 kr. = 6 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Die

Technik der Verbandstoff-Fabrikation.

Ein Handbuch

der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe, sowie der

Antiseptica und Desinfectionsmittel

auf neuester wissenschaftlicher Grundlage für Aerzte, Apotheker, Techniker, Industrielle und Fabrikanten.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 17 Abbildungen.

27 Bogen. Octav. Geh. 3 fl. 30 kr. = 6 M.
Eleg. gebdn. 3 fl. 75 kr. = 6 M. 80 Pf.

Handbuch

der rationellen

Verwerthung, Wiedergewinnung und Verarbeitung

von

Abfallstoffen jeder Art.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 22 Abbildungen.

21 Bogen. Octav. Geh. 2 fl. 20 kr. = 4 Mark.
Eleg. gebdn. 2 fl. 65 kr. = 4 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.

Praktische

Herstellung von Lösungen.

Ein Handbuch

zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen Körper, sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle.

Von

Dr. Theodor Koller.

Mit 16 Abbildungen.

23 Bg. Octav. Geh. 2 fl. 50 kr. = 4 M. 50 Pf.

Eleg. gebdn. 2 fl. 95 kr. = 5 M. 30 Pf.

Die

Vervielfältigungs- und Copir-Verfahren

nebst

den dazugehörigen Apparaten und Utensilien.

Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen

dargestellt von

Dr. Theodor Koller.

Mit 25 Abbildungen.

16 Bg. 8°. Geh. 1 fl. 65 kr. = 3 M. Eleg. gebdn. 2 fl. 10 kr. = 3 M. 80 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien, Pest und Leipzig.



TN
837
K65

Koller, Theodor
Die Torf-Industrie

Forestry

KOLLER, T.
AUTHOR
Torf industrie.
TITLE

TN
837
K65

[85382]

DATE	ISSUED TO

[85382]

LIBRARY
FACULTY OF FORESTRY
UNIVERSITY OF TORONTO

UTL AT DOWNSVIEW
D RANGE BAY SHLF POS ITEM C
39 09 14 08 03 004 1